Aus der III. Medizinischen Klinik der Universität Berlin.
(Direktor: Prof. Dr. Unverricht)

Physikalische Methoden peripherer Gefäßerweiterung

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des

Medizinischen Doktorgrades

an der

Friedrich - Wilhelms - Universität

zu Berlin

vorgelegt von

Maria Riemer

aus Steinborn (Westpreußen)

Tag der Promotion: 20. November 1940

Druck: Karl und Richard Hoffmann, Charlottenburg, Schillerstr. 44

M 313

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Kreuz

Referent: Prof. Dr. Unverricht

Korreferent: Prof. Dr. v. Bergmann

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Dem Gedenken

meiner guten Eltern

Zur Behandlung dieses Themas möchte ich zuerst kurz das Indikationsgebiet für physikalische Methoden zur peripheren Gefäßerweiterung aufzeigen, um daran eine Zusammenstellung der bisher angewandten physikalischen gefäßerweiternden Maßnahmen und ihrer therapeutischen Erfolge anzuschließen. Den Schluß der Arbeit bildet das Literaturverzeichnis.

Indikationsgebiet physikalischer Methoden zur peripheren Gefäßerweiterung.

Periphere Gefäßerweiterung wird bei denjenigen Krankheiten angestrebt, die durch periphere Gefäßverengung zur Durchblutungsstörung führen. Man muß zwei Störungsarten, die Gefäßverengerung auslösen, unterscheiden:

Organische Schädigungen und
funktionelle Schädigungen.

Die organischen Schädigungen führen zu einer Änderung des anatomisch-histologischen Baues der Gefäße. Funktionelle Schädigungen stören das physiologische Verhalten von Gefäßen. Sowohl organisch als auch funktionell erkrankte Gefäße beeinflussen die Gesamtheit aller Gefäße ihres Zirkulationsgebietes. Organische Störungen einer Arterie erhöhen den Tonus ihrer Kollateralen, der bis zum spastischen Verschluß gesteigert werden kann. Umgekehrt verändern spastische Zustände den Bau der befallenen Gefäße. (Lehmann, Edwin P., Scupham, George W., und Géza de Takàts, Th. Lewis.)

Das geschilderte Verhalten läßt die ausgeprägte peripherische Durchblutungsstörung als organisch und funktionell bedingt erkennen; ihre anfängliche Auslösung jedoch erfolgt durch organische oder durch funktionelle Erkrankung von Arterien.

Auslösung von Zirkulationsstörungen auf organischer Grundlage kann erfolgen bei: Arteriosklerose, Endarteriitis obliterans,

Thrombangitis Bürger, Thrombose und Embolie. Die Atherosklerose, sowohl die Alters- als auch die diabetische Atherosklerose, führt hauptsächlich durch Höckerbildung in der Intima zur Einengung der Gefäßlichtung. Gleiche Wirkung ruft auf Grund zirkulärer Intimawucherung die Endarteriitis obliterans hervor (D i e t r i c h). Bei der Bürger'schen Krankheit wird die Verkleinerung und schließliche Verödung des Gefäßlumens durch Organisation von Thromben erreicht. Thrombose verursacht durch wachsende Abscheidung oder Gerinnung der Blutbestandteile, Embolie durch plötzliches Hineinfahren eines Blutpfropfes in ein Gefäß, die Verstopfung der Lichtung.

Funktionelle Gefäßschädigungen als Grundlage für Durchblutungsstörungen treten auf in Form von Spasmen und Tonuserhöhungen. Spasmen werden beobachtet bei Vergiftungen, z. B. Mutterkornvergiftung und posttraumatisch in lokaler Ausdehnung. Erhöhungen des arteriellen Tonus werden durch Inaktivität als Folge von Versteifung, Muskellähmung oder Schmerzen und durch Kälteeinwirkung über die nervösen vasomotorischen Zentren und lokal ausgelöst (Th. L e w i s).

Eine schnelle Vereinigung von organischer Gefäßveränderung und funktioneller Störung ist bei der Raynaud'schen Krankheit vorhanden. Die Erkrankung besteht in intermittierendem Spasmus meist bilateraler Fingerarterien, welche durch Intimaverdickung eingeengt sind. Es ist zur Zeit nicht sichergestellt, — gilt jedoch als wahrscheinlich (Lewis) — daß die Intima-Verdickung als schnelle Folge spastisch geschädigter Gefäße anzusehen ist. Fortschreitend kann die Raynaud'sche Krankheit zu lokalen Ernährungsstörungen und zu Sklerodermie führen. Thrombosenbildung an der veränderten Intima ist wahrscheinlich als Vorbedingung zur Entstehung einer Nekrose aufzufassen. Man hat den Raynaud'schen Symptomenkomplex auch als Folge von Verletzungen und Erschütterungen und bei primären Arterienerkrankungen beobachtet, ebenso bei Halsrippe und anderen mechanischen Zuflußbehinderungen.

Während der Sitz der Raynaud'schen Krankheit die Fingerarterien sind, werden bei Akrocyanose und Erythrozyanose die kleinen Arterien und Arteriolen der Extremitäten durch Tonuserhöhung kontrahiert. Grobe organische Strömungshindernisse sind in den letztgenannten Gefäßen nicht gefunden worden (Lewis). Es erweitern sich bei der Akroasphyxie und Erythro-

zyanose die Kapillaren der Haut und ermöglichen an ihr das Wahrnehmen der charakteristischen Farbveränderungen. Erythrozyanose unterscheidet sich von Akrozyanose durch das Hinzutreten entzündlicher Vorgänge. Sind die erythrozyanotischen Bezirke besonders schmerzempfindlich, dann spricht man von Erythralgie.

Folge aller gefäßverengernden Erkrankungen ist die Ischämie. Die verminderte oder aufgehobene Durchblutung ruft ihrer Wirkungsdauer entsprechend in dem Versorgungsgebiet neue Schädigungen hervor. Als solche erkennen wir das Absinken der Temperatur, die Veränderung der Hautfarbe (Blässe, Zyanose, Bier'sche Flecke), Störung der Gewebsernährung (Taubheitsgefühl, Verlust des Berührungs-, Schmerz-, Kälte- und Wärmeempfindens) und den Muskelschmerz bei Arbeitsleistungen der Muskulatur. Dauerschädigungen ergeben sich für die Nerven nach einer Blutsperre von über 20 Stunden, für den Muskel nach 6—8 Stunden, für die Haut nach 24—48 Stunden. Überschreitet die Blutsperre diese Zeiten, dann degenerieren Nerv- und Muskelfasern endgültig, die Haut zerfällt nekrotisch. Der Gewebsbrand, feucht oder trocken, ist die gefürchtetste und letzte Folge der Ischämie.

Die Natur aller Durchblutungsschäden verlangt zu ihrer Heilung gefäßerweiternde Maßnahmen. Daher streben alle Behandlungsmethoden nach Förderung der Ausbildung eines Kollateralkreislaufs (H e r r m a n n). Man bemüht sich auf zwei verschiedenen Wegen um Gefäßerweiterung von Kollateralen:

auf chirurgischem Weg und
auf konservativem Weg.

Das konservative Vorgehen geschieht vornehmlich physikalisch. Es ist meine Aufgabe, im Folgenden die einzelnen physikalischen Methoden aufzuzeigen, welche zur Behandlung peripherer Gefäßverengerung angewandt worden sind.

Übersicht

über die bisher angewandten physikalischen Methoden zur peripheren Gefäßerweiterung.

Folgende physikalische Maßnahmen sind zur Behandlung peripherer Durchblutungsstörungen angegeben worden:

Radiotherapeutische Methoden,
sie umfassen die Röntgen- und Radiumbestrahlung, die Kurzwellendurchflutung und Lichtbestrahlung.

Thermotherapeutische Methoden,
hierher gehören Heißluftbehandlung, Diathermie-Anwendung und Kälteapplikation.

Hydrotherapeutische Methoden,

Balneotherapeutische Methoden,

Elektrotherapeutische Methoden,
sie umfassen die Galvanisation und die Iontophorese.

Mechanotherapeutische Methoden,
diese bestehen in Ruhe-Behandlung, Lagerung, Massage, Bierscher Stauungs- und Saugbehandlung, Intermittierender Venensperre, Erzeugung aktiver Hyperämie nach Ganter und Saugdruckbehandlung.

Im Folgenden werden die genannten physikalischen Methoden als Maßnahmen zur peripheren Gefäßerweiterung dargestellt und ihre therapeutischen Erfolge aufgezeigt.

Die Röntgen- und Radiumbestrahlung.

Die Behandlung von Gefäßstörungen der Gliedmaßen mittels Röntgen- und Radiumstrahlen geschieht in Form der indirekten, sogenannnten funktionellen Radiotherapie. Man versteht darunter die Bestrahlung des Vegetativen Nervensystems zum Zwecke der Regulierung seiner gestörten Funktionen. [Das Gegenstück dieser Anwendungsform der genannten Strahlen ist die zytokaustische oder direkte Radiotherapie, welche zur Zerstörung lebender Zellen (bösartiger Tumoren) benutzt wird.]

Die Wirkungsweise der funktionellen Radiotherapie begründet deren Anwendung zur Heilung von Durchblutungsstörungen der Extremitäten; sie ist in den Arbeiten von Langer und Nemenow experimentell und theoretisch klargelegt worden. Die empirische Anwendung der Röntgen- und Radiumstrahlen als Therapeutikum ging ihrer theoretischen Rechtfertigung als Heilmittel bei Gefäßerkrankungen voraus.

Langer erklärt den Effekt der funktionellen Radiotherapie als eine Wirkung der Strahlen auf ein übererregtes Vegetatives Nervensystem. Es gelang dem Autor 1923 in der Pharmakologischen Abteilung in Erlangen am Isolierten Vagus und Sympathikus (Nacken) von Katze und Hund nachzuweisen, daß Röntgenstrahlen den isolierten vegetativen Nerv zu lähmen vermögen. Vor Eintritt der Lähmung wurde eine Übererregbarkeit des Nerven beobachtet. Mikroskopisch konnte in den ersten Wochen am bestrahlten Nerv keine histologische Veränderung gesehen werden. Nemenow und seine Mitarbeiter beobachteten morphologische Veränderungen von Gehirnzellen bei Gehirnbestrahlung erst mehrere Monate nach der Behandlung. Diese Forscher vermuten, daß das fehlende Wahrnehmen histologischer Veränderungen innerhalb von 2 bis 4 Wochen durch die Unzulänglichkeit der Untersuchungsmittel bedingt sei.

Langers Ergebnis wurde von anderen Forschern im Tierexperiment bestätigt (Zimmern und Chailly-Bert,

Gabriel und andere siehe Langer). Nach Langer besitzen die therapeutischen Röntgendosen wahrscheinlich keinen Einfluß auf ein im Gleichgewicht befindliches Vegetatives Nervensystem (Begründung für das Fehlschlagen von Experimenten am gesunden Tier). Die Wirksamkeit der Röntgen- und Radiumstrahlen ist an das Übererregtsein im vegetativen System gebunden; denn die Radiosensibilität der Gewebe ist ganz allgemein abhängig von der Intensität des Stoffwechsels der bestrahlten Gewebe (Nemenow). Je stärker der Stoffwechsel irgendeines Gewebes ist, umso höher ist seine Radiosensibilität und umgekehrt. Als Beweis für diese Behauptung wird die Radiosensibilität des keimenden Samens und die Radioresistenz des ruhenden trockenen Samens angeführt (Nemenow).

Durch die Abhängigkeit der Radiosensibilität von der Stärke des Stoffwechsels, wird die scheinbar gegensätzliche Wirkung der Röntgen- und Radiumstrahlen sowohl bei nervöser Über- wie auch Untererregung erklärt; sie besteht nämlich in einer Angleichung der gestörten Funktion an die Norm. Dieser radiologische Effekt wird als regulierende Wirkung bezeichnet. Die Erklärung für diesen günstigen Bestrahlungseinfluß ist nach dem Vorhergesagten einfach. Bei Übererregung des Nerven ist sein Stoffwechsel in bestimmter Weise gesteigert; Stoffwechselsteigerung bedingt entsprechende Radiosensibilität. Es wird folglich die Übererregbarkeit eines vegetativen Organs ihrem Grade gemäß durch die Bestrahlung herabgesetzt. Tatsachen stützen diese Theorie: Wir sehen hohen Blutzuckerspiegel (Überwiegen sympathischer Erregung) nach der Bestrahlung des Zwischenhirns absinken. Umgekehrt steigt zu niedriger Blutzuckergehalt (Überregung des Vagus) nach Bestrahlung derselben Region an. Hypertonische Mägen werden durch Einwirkung der Strahlen auf den Vagus, hypotonische Mägen durch Radiosensibilität des Sympathikus, orthotonisch. Diese Beispiele mögen zeigen, daß die regulierende Wirkung der Röntgen- und Radiumstrahlen sich auf physiologischer (besser: vorwiegend physiologischer) Grundlage vollzieht.

Auch funktionelle periphere Gefäßverengerung (besser: vorwiegend funktionelle G.) beruht auf Störung des Gleichgewichts im Vegetativen Nervensystem. Es ist daher berechtigt, zur Heilung spastisch bedingter Durchblutungsschäden der

Gliedmaßen, das Vegetative Nervensystem radiologisch zu bestrahlen.

Nach Langer greifen die Röntgenstrahlen zunächst am Gefäßnerven an, später kann auch die Muskelfaser der Gefäße beeinflußt werden. Langer gibt an, daß ein chronisch erregter Sympathikus seine Übererregung durch Reflex auf die zugehörigen Ganglien und auch auf sein Zentrum überträgt. Es wird daher bei chronischer Übererregung dieses Nerven die Bestrahlung seiner Endfasern nicht immer den gewünschten Erfolg aufweisen. In solchen Fällen kann die Bestrahlung des vegetativen Zentrums in der Hypophysengegend oder der als erregt geltenden Ganglienzentren (z. B. Nebennierengegend) zum Erfolg führen (Langer).

Auch die alleinige Bestrahlung des vegetativen Nervenzentrums kann günstig wirken. Jedoch ist häufig erst die vereinte Bestrahlung der Endfasern, paravertebralen Ganglien und des sympathischen Zentrums erfolgreich (Langer).

Es gibt chronisch übererregte Zustände des sympathischen Nervensystems, bei denen die Ansprechbarkeit auf Röntgenstrahlen völlig verloren geht (Langer).

Das Vegetative Nervensystem kann durch die Radiotherapie auch schwer geschädigt werden. Histologisch zeigen sich dann regressive Veränderungen wie sie von Suzuki beobachtet worden sind (zit. n. Langer). Solche Schädigungen dürften eine Wiederherstellung des Gleichgewichts im Vegetativen Nervensystem verhindern. Nach dieser Theorie erklärt Langer die röntgenrefraktären Fälle.

Die radiologischen Behandlungsmethoden zur Erzielung peripherer Gefäßerweiterung stützen sich auf die beschriebene Wirkungsweise der Röntgen- und Radiumstrahlen. Danach sind zwei Behandlungsmethoden zur Heilung von Gefäßstörungen der Extremitäten angegeben worden:

1. die funktionelle Radiotherapie des Sympathikus,
2. die Nebennieren-Sympathikus-Radiotherapie.

Nach der ersten Methode werden diejenigen axialen oder spinalen Sympathikussegmente bestrahlt, die den erkrankten Extremitäten entsprechen, oder es wird die Bestrahlung der großen Blutgefäß-Nervenstränge in der Achselhöhle, in der Kniekehle, im Skarpaschen Dreieck usw. vorgenommen.

Bei der 2. Methode werden die Nebennierengegenden bestrahlt. Die Autoren dieser Behandlungsweise (Zimmern, Langeron, Desplats) beabsichtigen mit dieser Maßnahme eine unschädliche konservative Ausschaltung der Nebennieren nach dem Vorbild der Nebennierenektomie. Die erfolgreichen Ergebnisse dieser Methode werden sowohl auf die Ausschaltung der Nebennieren als auch auf die Sympathikuseinwirkung bezogen. Die Autoren der 2. Behandlungsform geben nämlich an, daß diese Bestrahlungsart gleichzeitig Nebennieren, Splanchnicusfasern, den vor den Nebennieren liegenden Plexus und das Intraglanduläre Nervenfasernetz treffen. Da der Splanchnicus die Marksubstanz der Nebennieren innerviert, ist eine funktionelle Veränderung dieser Drüsen nicht ausgeschlossen (Gilbert und Babaiantz).

Die Bestrahlungstechnik ändert sich innerhalb gewisser Grenzen bei den einzelnen Autoren. Gilbert und Babaiantz fassen in großen Richtlinien die innezuhaltende Technik folgendermaßen zusammen:

„Halbpenetrierende Röntgentherapie, mäßig gefilterte Strahlung (2 bis 5 mm Al für die peripheren Stationen; 0,5 mm Cu für den axialen Sympathikus.

Dosierung: Die gesamten Einfallsdosen schwanken zwischen 500 und 800 r, die auf etwa 2 bis 3 Wochen verteilt werden.

Manche Autoren bestrahlen alle 2 Wochen, andere alle 3 Wochen. Die Einzeldosen pro Sitzung und Feld betragen 175 r. Dieses ist unser Arbeitsschema. Läßt die angstrebte Wirkung zu wünschen übrig, so wird die Wiederholung einer solchen Bestrahlungsserie empfohlen; dies soll aber erst nach Ablauf von 2 bis 3 Wochen geschehen. Eine Anzahl von Fällen werden schon von einer ersten Sitzungsserie ab günstig reagieren, während andere — besonders die schweren Fälle — eine Wiederholung der Bestrahlung nach einer kürzeren oder längeren Frist notwendig machen werden."

Die systematische Anwendung der Röntgenstrahlen bei Gefäßstörungen der Gliedmaßen beginnt auf empirischer Basis durch Philips und Tunick in New York. Diese Autoren teilen 1925 96% Erfolge bei der Behandlung von 50 Patienten mit Thrombangitis oblit. mit.

Während der Bestrahlung sahen die Autoren zuerst den Schmerz verschwinden. Arbeitsfähigkeit stellte sich wieder ein, und zirkulatorische und trophische Störungen besserten sich, Geschwüre heilten. In zahlreichen Fällen konnten Amputationen vermieden werden. Bestrahlt wurde bei Erkrankung der oberen Extremität in Höhe der Hals- und der oberen zwei Thorakalsegmente, bei Erkrankung der unteren Extremität in Höhe des 10. Dorsal — bis 5. Lumbalwirbels.

Dosis: wöchentlich einmal 5 m A. 100 000 V, 5 mm Al.

Nach 5—6 Bestrahlungen von 10 bis 15 Minuten Bestrahlungszeit wurden günstige Resultate gesehen.

Die Deutung der radiologischen Wirkungsweise durch Philips und Tunick als einen „Reizeffekt" ist durch Langers und Nemenows Theorie verdrängt.

Weitere Mitteilungen erfolgreicher Strahlenbehandlung wurden in den folgenden Jahren von den Amerikanern Beall, Jagoda, Langer und Philips gebracht (zit. n. Phahler).

Besonders freudige Aufnahme fand die Radio-Therapie in Frankreich. Die Verbreitung ihrer Anwendung in diesem Land ist vornehmlich an die Namen Delherm und Beau, Zimmern und Brunet, Desplats und Langeron geknüpft.

Zimmern, Desplats und Langeron sind die Schöpfer der Nebennieren-Sympathikustherapie. Delherm und Beau bestrahlen den axialen Sympathikus. Es gelang ihnen, — nach Berichten von 1929, — mittels der Röntgentiefentherapie Kranke, die durch Diathermie unbeeinflußt geblieben waren, zu bessern und zu heilen. Nach Angabe der franz. Schule ist die Radiotherapie diabetischer Durchblutungsschäden besonders erfolgreich.

Genaue Resultate ihrer Bestrahlungsbehandlung geben 1931 Zimmern, Charvany und Brunet. Von 12 Patienten, deren Mehrzahl an trockener Gangrän litt, wurden 8 Kranke (66%) geheilt oder gebessert, 4 Fälle (34%) wurden nicht veröffentlicht.

Delherm und Beau teilen 1932 ihre radiologischen Behandlungsergebnisse an 34 Patienten mit:

Heilungen und Besserungen bei 20 Kranken (60%), 13 Versager (38%), 1 nicht verwendungsfähiger Fall (2%). Bezüglich der Krankheitsformen verteilen sich die Ergebnisse der Verfasser folgendermaßen:

7 Patienten litten an jugendlicher Arteriitis:
4 Heilungen, 3 Versager.
20 Patienten hatten senile Arteriitis:
5 Heilungen, 6 Besserungen, 8 Versager, 1 nichtverwendungsfähiger Fall.
7 Patienten wiesen diabetische Arteriitis auf:
3 Heilungen, 2 Besserungen, 2 Versager.

Langeron und Desplats berichten 1932 über 41 behandelte Patienten. Sie sahen Heilungen und Besserungen bei 30 Patienten (73%), 10 Versager (24,5%), 1 Fall (2,5%) konnte nicht verwandt werden.

Ihre Ergebnisse bezüglich der einzelnen Krankheiten sind folgende:

7 Patienten mit Morbus Raynaud unbekannter Genese:
3 Heilungen und Besserungen, 4 Versager und unverwendbare Fälle.
11 Patienten mit Morbus Raynaud bekannter Genese:
8 Heilungen und 2 Besserungen, 2 Versager.
2 Patienten mit Parästhesie in den Extremitäten:
2 Heilungen.
2 Patienten mit chronischer Zyanose der Extremitäten:
1 Besserung, 1 Versager.
3 Patienten mit Rötung und Schmerzen in den Extremitäten (Weir-Mitchell):
3 Heilungen.
5 Patienten mit vasomotorischen Symptomenkomplexen:
4 Heilungen, 1 Versager.
2 Patienten mit posttraumatischen vasomotorischen Syndromen:
2 Heilungen.
3 Patienten mit trophischen Störungen mit torpiden Ulzerationen:
2 Heilungen, 1 Versager.
3 Patienten mit trophischen Störungen ohne ulzerierende Läsion (Spina bifida?):
3 Heilungen.
1 Patient mit trophischem Oedem:
Versager.

2 Patienten mit gestörter Schweißabsonderung und mit postphlebitischem Oedem:
2 gute Erfolge.

Eine weitere Veröffentlichung ihrer radiotherapeutischen Erfolge geben Langeron und Desplats 1937.

Sie fassen in diesem Bericht das Ergebnis 8jähriger Röntgentherapie bei Arteriitis obliterans zusammen. Bei einer Gesamtzahl von 200 Patienten werden gute Resultate in 62,5%, Teilerfolge in 22,5% und völlige Mißerfolge in 5% angegeben. Als Ursachen für Mißerfolge gelten Embolie, Thrombose, Aneurysma. Die Autoren schätzen die Radiotherapie, weil ihre Methode einfach, ihre Ausübung wirksam und gefahrlos ist; sie bietet die Möglichkeit weitgehender Anpassung an den einzelnen Krankheitsfall, verhindert oft Amputationen und war selbst nach vergeblich ausgeführter Sympathektomie erfolgreich.

Jüngere Berichte umfangreicherer Art über radiotherapeutische Ergebnisse bei peripheren Gefäßverengerungen liegen z. Zt. nicht vor.

Die genannten richtungweisenden radiotherapeutischen Veröffentlichungen sind durch eine Anzahl von Hinweisen und Ergebnissen anderer Autoren bestätigt und ergänzt. Ihre nachfolgende chronologische Aufzählung erhebt nicht den Anspruch auf Vollständigkeit.

1937 gibt B o r a k ohne genaue Zahlenangabe günstige Resultate bei der Behandlung des Morbus Raynaud an. Verfasser bestrahlt diejenigen Segmente des axialen Sympathikus, die den erkrankten Extremitäten entsprechen.

1929 und 1930 wird von Schlesinger, d' A n t o n a und A s s m a n n die Röntgentherapie bei Gefäßstörungen empfohlen.

1932 gibt Schloss Ergebnisse der Radiumbestrahlung peripherer Zirkulationsstörungen bekannt. Technisch führte Schloss die Bestrahlungen mittels Radiummoulagen und -Kompressen durch, als sogenannte Radiumlängsbestrahlung der Gefäße. Der Verfasser berichtet über 16 Behandlungserfolge. Diese verteilen sich auf:

Claudicatio intermittens (ohne äußere Veränderungen)	4 Pat.
Claudicatio intermittens (mit beginnender Zehenveränderung)	3 Pat.
Endarteriitis obliterans mit Zehengangrän	4 Pat.
Arteriosklerotische Gangrän	3 Pat.
Diabetische Gangrän	2 Pat.
	16 Pat.

5 Patienten wurden vergeblich behandelt.

Bei den erfolgreich ansprechenden Kranken steigern sich anfänglich die Beschwerden. Dieses zunächst unangenehme Zeichen wird als Beweis der Reaktionsfähigkeit und damit günstiger Beeinflußbarkeit bewertet. Im Verlauf der Behandlung kommt es innerhalb von 3 Tagen zu Hyperämie des Fußrückens, und unter Nachlassen der Schmerzen heilt die Gangrän in etwa 3 Wochen völlig ab. Bei Patienten, welche die genannten Symptome nach 3 bis 4 Tagen nicht aufweisen, darf die Behandlung als aussichtslos abgebrochen werden.

Im gleichen Jahre 1932 empfiehlt Matas die Röntgenbestrahlung des Lumbalmarks. Dagegen hat M. Allen von derselben Bestrahlungsweise nichts Befriedigendes gesehen, er bestrahlt Hände und Füße.

1934 teilt Perlow seine Erfahrungen mit Röntgentiefenbestrahlung der sympathischen Lumbalganglien mit. Er kommt zu folgendem Ergebnis bei 100 Patienten:

Von 56 Kranken mit Arteriosklerose wurden 73%,
von 44 Kranken mit Thrombangitis obliterans wurden 68% gebessert,
29% konnten nicht beeinflußt,
9% mußten amputiert werden.

1935 spricht Schloss über die Ergebnisse der Radiumgefäßbestrahlung bei einer größeren Krankenzahl. Von 150 Patienten wurden 40 dauernd symptomfrei und dauernd gebessert. 12 nur vorübergehend gebessert, 40 blieben unbeeinflußt.

Bei erfolglos bestrahlten Kranken beobachtet Schloss, wie er bereits 1932 mitteilt, schwere histologische Veränderungen.

Nach des Verfassers Ansicht ist es nicht möglich, morphologisch schwer geschädigte und obliterierte Gefäße radiotherapeutisch zu beeinflussen.

Ebenfalls 1935 berichten Gilbert und Babainatz über 11 röntgenologisch behandelte Kranke. 5 Krankengeschichten, die deutlichen Erfolg der Radiotherapie aufzeigen, werden ausführlich besprochen.

Im gleichen Jahr teilt Phahler günstige Erfolge bei dreimal wöchentlicher Behandlung bis zur vollen Erythemdosis und Wiederholung dieser Serie nach ein bis zwei Monaten mit.

Kroetz gibt zur selben Zeit an, vereinzelt Erfolg bei Röntgenbestrahlung nach Zimmern gesehen zu haben.

1936 haben Spangenberg und Guagnini die Röntgenbestrahlung erfolgreich bei Arteriitis obliterans angewandt. Sie berichten über die Bestrahlung der Nebennieren und sympathischen Ganglien.

Gleichzeitig teilt Cottenot den Behandlungserfolg bei 30 Patienten mit. Er sah in 50% gute Besserung der Schmerzen, in 40% weniger ausgesprochene Linderung der Beschwerden.

Die Wirkungsfolge der Strahlentherapie bezüglich der einzelnen Krankheitssymptome zeigt sich klinisch zuerst im Nachlassen und Verschwinden der Schmerzen. Claudicatio int. ist nach 2 Wochen gemildert und schwindet völlig nach etwa 6 Wochen (Philips und Tunick, Phahler).

Nach Phahler bessern sich zirkulatorische und trophische Störungen in 4 bis 6 Wochen, Zyanose wird durch normale Hautfarbe verdrängt. Fehlte der Puls bei Beginn der Behandlung, dann kehrte er nach Bestrahlung nicht wieder. Anatomisch verschlossene Gefäße werden nicht eröffnet, sondern die Besserung morphologisch bedingter Erkrankungen ist auf Erstarkung des Kollateralkreislaufs zu beziehen.

Ulzerationen heilen nach einigen Monaten ab. Bereits nach einigen Wochen zeigen sich Granulationen und Epithelisierung der Ränder, es wird bald das Aussehen eines normalen Geschwürs gewonnen (Phahler).

Gangrän zeigt Neigung zum Trockenwerden, Demarkierung und Abheilung setzen früher und stufenweise ein.

In Anbetracht des schnellen Nachlassens der Schmerzen gewinnt der Patient Ruhe und Schlaf. Daher bessert sich das Allgemeinbefinden und Aussehen des Kranken rasch und beträchtlich (Phahler).

Die Dauer der Behandlungserfolge ist unterschiedlich. Nur in ganz wenigen Fällen bleibt eine Heilung länger bestehen,

sie ist dagegen meist nur von temporärer Dauer. Die Bestrahlungen müssen daher wiederholt werden. Es kommt zu längeren und kürzeren Remissionen. Die öftere Bestrahlungswiederholung muß schließlich wegen Hautsensibilisierung und -Schädigung aufgegeben werden (Spangenberg und Guagnini).

Der längste Heilungserfolg blieb nach Delherm und Beau 5 Jahre bestehen.

Zusammenfassend darf gesagt werden, daß die funktionelle Radiotherapie einen hohen Anteil temporärer guter Erfolge aufweist. Allerdings erstrecken sich die günstigen Behandlungsergebnisse der Röntgen- und Radiumbestrahlung hauptsächlich auf relativ junge und geringgradige periphere Gefäßstörungen. Senile Arteriitis, Gangrän, fehlende Pulsvergrößerung nach warmem Bad, fehlen von Oszillationen im oberen Drittel des Unterschenkels und am Oberschenkel und Blutgefäßverkalkungen sprechen Delherm und Beau als ungünstige Faktoren für radiotherapeutische Beeinflußbarkeit an. Langeron und Desplats fügen Azetonämie beim Diabetiker als ausgesprochene Gegenindikation hinzu.

Nach herrschender Auffassung (Phahler, Gilbert und Babaiantz, Delherm und Beau und anderen) wirkt sich der günstige Einfluß der Radiotherapie vornehmlich beim Vorhandensein folgender Bedingungen aus:

Vergrößerung der Pulsationen nach warmem Bad, Vorherrschen der funktionellen über die organische Krankheitskomponente und Fehlen zerstörender trophischer Schädigungen. Beim Vorhandensein dieser Bedingungen sind jedoch auch andere konservative Behandlungsmethoden erfolgreich.

Die Kurzwellendurchflutung.

Der Versuch der Kurzwellenanwendung bei Durchblutungsstörungen reicht in seiner theoretischen Rechtfertigung auf die grundlegenden Arbeiten von d'Arsonval über den Einfluß der Hochfrequenzströme auf den Kreislauf zurück. d'Arsonval beobachtete unter dem Einfluß der Autokonduktion eine rasche Erweiterung der Ohrgefäße eines Kaninchens, wie sie genau so bei der Durchschneidung des Halssympathikus auftritt (zit. n. Liebesny). Diesen von d'Arsonval beschriebenen Effekt

studierte P f l o m m näher. Er sah an den Gefäßen der Froschschwimmhaut, welche er im Kondensatorfeld mit einer Wellenlänge von 4 bis 5 m durchflutete, kurz nach Einschaltung des Stromes eine schwache Kontraktion sämtlicher im Behandlungsbereich liegender Blutgefäße. Der Zusammenziehung folgte sehr schnell eine Erweiterung insbesondere der Kapillaren und Arteriolen. Nach Pflomm vermochten sich die Kapillaren auf das Drei- bis Zehnfache zu erweitern. Bei Einwirkung kleiner Kurzwellendosen hielt die Erweiterung der Kapillaren 2—3 Tage, bei Einwirkung großer Dosen bis zu 14 Tagen an (zit. n. Liebesny). Durch Adrenalin konnte die von Pflomm beschriebene Hyperämie nicht aufgehoben werden. Sie galt deshalb als eine spezifische Hyperämie, nicht als gewöhnliche Wärmehyperämie (S c h l i e p h a k e). Weiterhin gelang es Pflomm experimentell die Wirkung der Kurzwellen bei Gefäßerkrankung auf eine Tonusherabsetzung des Sympathikus zu beziehen (Liebesny 1932). Dieser Nachweis bildete zunächst die theoretische Grundlage für die Kurzwellenanwendung bei peripheren Gefäßerkrankungen. Man nahm an, daß zur Behandlung peripherer Durchblutungsstörungen allein die von Pflomm beschriebene hyperämisierende Wirkung der Kurzwellen ausgenutzt werden dürfe. Das Auftreten eines „nennenswerten Wärmeeffektes" sollte vermieden werden (Liebesny 1935). Der Wärmeeffekt galt als unspezifisch und schädlich im Gegensatz zur spezifisch elektrischen Wirkung der Kurzwellen, von der man mit großer Wahrscheinlichkeit den günstigen Einfluß auf die Gefäße ableitete (Liebesny). Durch geeignete Auswahl der Wellenlänge sollte es gelingen, eine Erwärmung des durchfluteten Gewebes zu verhindern. Liebesny glaubte sein Ziel mit der sogenannten „athermischen Kurzwellenbestrahlung" erreicht zu haben. Nach des Autors Ansicht schaltete die athermische Anwendungsform den unspezifischen Wärmeeffekt zugunsten der spezifisch elektrischen Wirkung aus.

Diese 1935 von Liebesny mitgeteilte Auffassung findet heute nicht mehr allgemeine Anerkennung. Zur Zeit ist das gesamte, scheinbar so folgerichtig aufgebaute theoretische Gebäude über die Wirkungsweise der Kurzwellen im allgemeinen und bezüglich der Gefäße im besonderen stark erschüttert. Der spezifisch elektrische Effekt steht in Frage, Wärmewirkung wird jeder Kurzwellenbesendung zugesprochen, die Gefäßreaktion er-

scheint als Folge dieser Wärmewirkung (Kalbak, Kowarschik, Oliveri).

Hildebrandt beobachtet 1938 bei Kurzwellendurchflutung am Hund eine Steigerung des Histamingehaltes im Blut um mehrere 100%, deren Maximum 2—3 Stunden nach der Behandlung liegt. Gemäß entsprechender Diathermieversuche wird die Histaminbildung als rein thermischer Effekt betrachtet. Auch Weiß faßt die Wirkung der Kurzwellen auf das Blutgefäßsystem als eine thermische auf und lehnt den spezifischen Einfluß auf den Sympathikus ab. Eine klare Lösung dieser Fragen liegt zur Zeit nicht vor (Schliephake). Daher geschieht heute die Anwendung der Kurzwellen vorwiegend auf empirischer Basis. Ihre Applikation erfolgt auch jetzt bei denjenigen Erkrankungen, die nach den Pflomm'schen Ergebnissen für die Kurzwellendurchflutung geeignet erscheinen. Das sind die funktionell und vorwiegend funktionell bedingten Gefäßschädigungen. Darüber hinaus erhofft man bei überwiegend anatomischen Gefäßerkrankungen eine Erstarkung des Kollateralkreislaufs.

Den theoretischen Unklarheiten stehen auf praktischem Gebiet die ungelösten Aufgaben einheitlicher Handhabung der technischen Ausführung der Kurzwellentherapie, ihrer Dosierung und Dosimetrie gegenüber. Die heutige Dosismessung ist sehr ungenau; denn die angegebenen Methoden messen nur die Menge der aufgenommenen Energie im Patientenkreis. Über die Energieverteilung im durchfluteten Gewebe wird nichts ausgesagt. Die Dosierung der Kurzwellen ist deshalb immer noch auf die Angaben des subjektiven Wärmegefühls des Kranken angewiesen (Titus).

Der unzulänglichen Kontrolle der praktischen Ausführung der Kurzwellendurchflutung entsprechend ist ihre Ausübung an erfahrene Ärzte allein gebunden (Schliephake, Haase). Hierin liegt ein Nachteil dieser phys. Methode; denn ihre Nutznießung ist nicht jedem Kranken zugänglich.

Ein Bild über die Ergebnisse der Kurzwellenbehandlung erhalten wir durch die nachfolgenden Veröffentlichungen:

1935 teilt Liebesny mit, daß von den ersten 12 Patienten, die in seine Behandlung kamen, 9 an Thrombangitis obl. litten, 1 an diabetischer Gangrän und 2 hatten atheromatöse Veränderungen der Beinarterien. Sämtliche Kranken zeigten bereits mehr oder weniger stark fortgeschrittene Gangrän, 10 wiesen

das Symptomenbild der Claudicatio intermittens auf. Durch Kurzwellenbäder wurden 7 Kranke geheilt, 2 gebessert und 3 mit besonders weit fortgeschrittener Gangrän blieben unbeeinflußt. Der am erfolgreichsten behandelte Patient war zur Zeit der Mitteilung des Autors ununterbrochen 1½ Jahr rezidivfrei. Die Dauer der Behandlung währte entsprechend der Schwere des Einzelfalles unterschiedlich lang. Sie erfolgte durchschnittlich 30 mal. Es verschwanden bereits nach wenigen Durchflutungen die starken Schmerzen, die mehr oder weniger stark ausgeprägte Schwellung des erkrankten Gliedes ging zurück, die gangränösen Teile demarkierten sich und trockneten ein. Es bildete sich Schorf, der nach einiger Zeit von normaler Haut verdrängt wurde.

Im gleichen Jahr 1935 teilt auch Scholz, als Mitarbeiter von Liebesny, die Ergebnisse der Wiener Schule mit. Nach seiner Ansicht wurden die besten Resultate bei Patienten mit Arteriitis obl. erzielt. Atherosklerotische Gangrän sprach gut an, diabetische weniger gut.

Die Behandlung erfolgte mit einer Wellenlänge von 15 m, täglich 10—20 Minuten. Durchschnittlich wurden 40 Einzeldurchflutungen, in schweren Fällen 75—80 angewandt.

1936 gibt Galm einen Beitrag zur Kurzwellenbehandlung der Raynaud'schen Gangrän. Über gute Ergebnisse bei dieser Erkrankung hatte schon 1934 Weißenberg Mitteilung gemacht. Galm berichtet über 3 Patienten mit Raynaud'scher Gangrän, die durch Kurzwellenbesendung der intraabdominellen Sympathikusganglien erfolgreich behandelt wurden.

1937 veröffentlicht Galm einen weiteren Bericht über Erfolge der Kurzwellenbehandlung des Sympathikus bei spastisch bedingten Störungen der Gewebsdurchblutung. Er teilt die 33 behandelten Kranken in 4 Gruppen ein. Die 1. Gruppe mit 17 Kranken wies den Raynaud'schen Symptomenkomplex und das Bild des intermittierenden Hinkens auf. Aus dieser Gruppe wurden 12 Patienten geheilt, 3 gebessert, 2 blieben völlig unbeeinflußt. Die 2. Gruppe von 8 Patienten litt an den genannten Erscheinungen in verstärktem Maße, 7 Patienten wurden geheilt, 1 Fall war nicht verwendbar. Die 3. Gruppe umfaßt 2 Kranke mit Gangrän einzelner Hautabschnitte, welche nach Kurzwellenbehandlung abheilte. In der 4. Gruppe sind 6 Pa-

tienten mit ausgedehnter Gangrän angeführt, die sämtlich auf Kurzwellen nicht ansprachen und amputiert wurden.

Galm arbeitete entsprechend der Aufforderung von Liebesny, Schliephake mit sogenannter Kaltdurchflutung. Auf 10 bis 12 Kurzwellenbäder (Behandlungsserie) folgte eine Pause von 3 bis 4 Wochen. Erst nach Ablauf der behandlungsfreien Zwischenzeit kann nach Ansicht des Autors der Erfolg der Kurzwellenbäder angegeben werden. Bei Amputierten konnte Galm auch die Schmerzen im Stumpf und die Schmerzempfindung am Ort der früheren Erkrankung — wohin die Schmerzen vom Amputierten lokalisiert werden — günstig beeinflussen.

1939 teilt Guarini Behandlungsergebnisse mit. Er sah in einigen Fällen völlige Heilung, in den meisten Fällen Besserung und wenig unbeeinflußbare Fälle. Nach seiner Ansicht wird der Erfolg durch gleichzeitige Röntgenbestrahlung der Nebennieren-Leisten- und Kniekehlengegend bedeutend verbessert.

Die zusammenfassende Betrachtung der Behandlungsergebnisse lehrt, daß die Anwendung der Kurzwellen zur Behandlung peripherer Gefäßverengerungen in der Hand erfahrener Ärzte bei präziser Indikationsstellung anspornende Resultate aufweist. Diese beziehen sich auch bei der Kurzwellentherapie — wie wir es bereits für die Rö- und Radiumbestrahlung erkannt haben, — vorwiegend auf die funktionell ausgelösten Erkrankungsformen der Gefäße. Der Nachteil der Kurzwellen als eine phys. Behandlungsmethode scheint hauptsächlich in der vorläufigen Unmöglichkeit eines exakten Therapierens und einer allgemeinen Verbreitung zum Wohle möglichst aller Kranker zu liegen.

Lichtbehandlung zur peripheren Gefäßerweiterung.

Die Lichttherapie beruht außer auf der Wärmewirkung der länger welligen roten und ultraroten Strahlen vornehmlich auf der chem. Wirkung der kürzer welligen violetten und ultravioletten Strahlen. Die chem. Beeinflussung des Organismus mit violettem Licht bei peripherer Gefäßverengerung ist in ihrer Wirkungsweise nicht klargestellt.

Die Anwendung von Licht bei Durchblutungsstörung der Gliedmaßen ist nur ganz vereinzelt erfolgt, und zwar in Form von Sonnenbädern und Ultraviolettbestrahlung.

Bircher erwähnt Ganzsonnenbäder als Mithilfe bei der Ausheilung eines Kranken mit Endarteriitis obliterans.

Schlesinger weist darauf hin, daß künstliche Höhensonne nur ganz leichte Hautreizungen setzen darf, weil sonst der Schaden größer sein könnte als der Nutzen.

Mládek bezeichnet als Ziel der Ultraviolettbestrahlung die Aktivierung des Gewebemetabolismus in erythemischer Dosis. Er sah vorübergehenden Erfolg mit Höhensonnenbestrahlung bei 2 Gangränkranken.

Das Fehlen ausgiebiger Berichte über Lichtbehandlung und ihre Ergebnisse beweist, daß diese radiologische Methode bei der Heilung peripherer Gefäßverengerungen nur eine ganz untergeordnete Rolle spielt.

Die Heißluftanwendung.

Die Heißluftbehandlung bei peripherer Gefäßverengerung gründet sich auf die Erwärmung, welche sie im Gewebe auslöst. Wärme ist ein sehr altes und häufig auch fast gewohnheitsmäßig gebrauchtes Heilmittel. Ihre Anwendung bei peripheren Zirkulationsstörungen verfolgt das zweifache Ziel, dem auch alle anderen Maßnahmen zur Heilung der genannten Erkrankungen dienen sollen. Sämtliche Behandlungsmethoden erstreben Hyperämisierung der Gliedmaßen als Ganzes durch Anregung der Anastomosenbildung und lokale Durchblutungssteigerung im erkrankten Gliedabschnitt (Lewis). Bei der Heißluftbehandlung von Gefäßstörungen der Gliedmaßen wird das angegebene Ziel mit zwei Anwendungsformen verfolgt. Diese sind

die direkte Erwärmung der erkrankten Extremitätenteile und die indirekte Erwärmung der erkrankten Abschnitte auf dem Blutwege.

Einige kurze theoretische Erwägungen mögen die Erfolgsaussichten der direkten und indirekten Anwendungsformen der Heißluft bei peripheren Gefäßverengerungen klarlegen. Bei direkter Erwärmung eines gesunden Gliedmaßes steigt dessen Durchblutung an. Bei gefäßverengernden Erkrankungen da-

gegen wird die Durchblutung wenig oder überhaupt nicht vermehrt; dagegen werden die Stoffwechselvorgänge in den erwärmten Geweben erhöht, und damit wird der Blutbedarf dieser Gewebe vermehrt (Lewis). Diese Tatsache lehrt, daß die direkte, lokale Wärmeanwendung bei Gefäßverengerungen gefährlich sein und schädlich wirken kann (Lewis).

Die indirekte Wärmezufuhr bei peripheren Zirkulationsstörungen geschieht durch Erwärmung des Blutes in nicht erkrankten Körperabschnitten (Rumpf, Hüften). Das erwärmte Blut fließt zum Herzen zurück und von dort zu den wärmeregulierenden Zentren. Die nervösen Wärmezentren sind gegen Temperaturerhöhung sehr empfindlich und reagieren mit Herabsetzung des vasomotorischen Tonus. Dadurch wird indirekt der Blutzufluß zum kranken Glied erhöht. Die Durchblutungssteigerung wird in diesem Fall von der Höhe der erreichten Körpertemperatur und der Intensität des vasomotorischen Tonus, welcher sehr hoch und schwer zu lösen sein kann, beschränkt.

Die direkte Wärmezufuhr geschieht in einfacher Weise durch Auflegen heißer Krüge, Teller, Wärmeflaschen, warmer Packungen usw. Etwas verfeinert ist die Anwendung von Wärmekästen oder Lichtbügeln. Eine weitere Technisierung und Standardisierung der direkten Erwärmung ist durch die Einführung der Thermophoren und Thermostaten geschaffen. Diese elektrisch betriebenen Apparate ermöglichen mittels einer Regulationsvorrichtung beliebig hochgradige und konstante Erwärmung (Starr, Deutsch, Zak).

Zur indirekten Durchblutungssteigerung wird der Rumpf des Kranken in einer Kammer eingeschlossen, welche durch Lampen auf etwa 60° erhitzt wird (Lewis).

Die Erfahrungen mit direkter und indirekter Heißluftzufuhr bei peripherer Gefäßverengerung entsprechen der von Lewis angegebenen Wirkungsweise dieses physikalischen Heilmittels.

Stärkere direkte Erwärmungen und Hitzeanwendungen steigern die Schmerzen (lokale Ansammlung von Stoffwechselschlacken), schädigen das Gewebe und führen bei ausgiebiger Hitzezufuhr zu Gangrän. Es warnen daher außer Lewis sehr viele Autoren vor zu starker Wärmezufuhr (Schlesinger, Liebesny, Niemeyer, Lampert, Deutsch, Riesman, Herrman, Ratschow). Nach den Mitteilungen dieser Ver-

fasser darf nur mäßige Wärme, niemals Hitze angewandt werden. Die Erwärmung soll vorsichtig geschehen, nur langsam einschleichend darf der Wärmereiz gesteigert werden. Die Grenzen des Temperaturoptimums, — nicht Maximums — dürfen nicht überschritten werden (Deutsch). Es soll die ganze Extremität, nicht nur das kranke Gebiet allein erwärmt werden. Mit dieser Forderung wird die direkte zugunsten der indirekten Heißluftbehandlung aufgegeben.

Eingehende Statistiken über Behandlungsergebnisse peripherer Gefäßerkrankungen mit Heißluft liegen nicht vor. Dieses Heilmittel wird nur gemeinsam mit anderen Behandlungsmaßnahmen und nach verbesserter Durchblutungsstörung angewandt. Die Heißluft ist folglich nur in sehr bescheidenem Umfang zur peripheren Gefäßerweiterung auswertbar. Die therapeutischen Erfahrungen bestätigen die nach Lewis theoretisch als gering erwartete Anwendungsbreite und Erfolgsmöglichkeit dieser phys. Methode bei der Behandlung von Durchblutungsstörungen der Gliedmaßen.

Die Diathermieanwendung.

Die Einordnung der Diathermie unter das Kapitel Thermotherapie besagt, daß die Anwendung dieser physikalischen Methode zur peripheren Gefäßerweiterung auf den Wirkungen, welche sich aus ihrem thermischen Effekt ergeben, beruht.

Nach Nagelschmidt, Lian und Descoust ist die zuerst eintretende und wichtigste Wirkung diathermischer Gewebserwärmung die Hyperämie. Es wird eine aktive arterielle Hyperämie der Kapillaren, kleineren und größeren Gefäße und vasa vasorum erzeugt. Außer hyperämisierend wirkt die Diathermie analgetisch und Stoffwechsel beschleunigend, stimulierend. Nach Nagelschmidt darf gesagt werden, daß im allgemeinen die mäßige diathermische Behandlung einen vasotonischen, die Funken- und Kondensatorreizung einen sympathikotonischen Effekt zeitigt.

Die Grenzen jeder Wärmebehandlung peripherer Zirkulationsstörungen, wie sie in dem Abschnitt über Heißluftanwendung geschildert worden sind, gelten auch für die Diathermie. Darüber hinaus schränken die Besonderheiten der Gewebs-

erwärmung mittels Diathermie in eigener Weise die Anwendungs- und Erfolgsmöglichkeit dieses physikalischen Heilmittels bei peripheren Gefäßverengerungen ein. Die Eigenart der Diathermie bewirkt nämlich — im Gegensatz zur Kurzwellenbesendung — eine ungleichmäßige, hauptsächlich oberflächliche Erwärmung des Gewebes.

Bei der Diathermiebehandlung ist der Patient mittels Kabel und Metallelektroden direkt in den hochfrequenten Schwingungskreis eines Generators eingeschaltet. Es wirkt sich folglich im Körper des Behandelten die elektrische Schwingung unmittelbar als elektrischer Strom, welcher dem Ohm'schen und den Kirchhoff'schen Verteilungsgesetzen folgt, aus (Schliephake). Dieser Strom fließt vor allem durch Gebilde mit geringem Widerstand (im wesentlichen die Blutbahnen und Muskelgewebe) und umgeht höhere Widerstände wie sie durch Fettschichten, Faszien- und Trennungsschichten dargestellt werden. Im Unterhautzellgewebe tritt wegen des hohen spezifischen Widerstandes sehr starke Erwärmung auf, so daß bereits in dieser Schicht ein großer Teil der Stromleistung verbraucht wird. Einer stärkeren Erwärmung tiefer gelegener Gewebsteile durch Anwendung höherer Stromstärken wird durch starke Hitzeempfindung in der Haut eine Grenze gesetzt (Schliephake). Die diathermische Wirkung erstreckt sich folglich in der Hauptsache auf die oberflächlichen Körperschichten, eine brauchbare Tiefenwirkung ist nicht vorhanden.

Ein kurzer Vergleich zur Kurzwellenbesendung sei an dieser Stelle gestattet.

Es erfolgt bei der Kurzwellendurchflutung im Kondensatorfeld kein direkter Stromübergang auf den Patienten. Die elektrischen Vorgänge bei Kurzwellenbesendung werden sekundär in den kleinsten Teilchen der Materie ausgelöst; dabei ist jeder im Bereich des Kondensatorfeldes überhaupt vorhandene Teil in gleicher Weise beteiligt (Schliephake). Diese Tatsache erklärt die gleichmäßige Tiefenwirkung (besser: annähernd gleichmäßige Temperatur) der Kurzwellentherapie. Zugleich wird durch dieses Verhalten die wachsende Beliebtheit der Kurzwellen zu ungunsten der Diathermie im allgemeinen und bei der Behandlung peripherer Gefäßverengerungen im besonderen verständlich.

Die technische Ausführung der Diathermiebehandlung erfolgt mit Diathermieapparaten, welche im Gegensatz zu Kurzwellenapparaten genaue Dosierung und Dosimetrie gestatten. Zur Behandlung peripherer Gefäßverengerung wird die lokale Durchwärmung kranker Glieder vorgenommen. Die Stärke des Stromes wird allmählich gesteigert, sie darf niemals Schmerzen auslösen (Mládek).

Die Dosierung der Diathermie schwankt innerhalb gewisser Grenzen bei den einzelnen Autoren; neuere Angaben fehlen. Nach Lian und Descoust sollen die Sitzungen zunächst täglich, dann jeden zweiten Tag stattfinden und nicht 30—40 Minuten überdauern. Diese Verfasser halten etwa 20 Sitzungen für erforderlich (bei Claudicatio interm.). Die Wärme darf nicht zu intensiv sein (1,2—1,5 M.A.), sie empfehlen mehrere Sitzungsserien mit Pausen von 3 Monaten.

Da Diathermie meist nur im Verein mit anderen physikalischen Methoden zur peripheren Gefäßerweiterung angewandt wurde, liegen wenig Veröffentlichungen über Behandlungsergebnisse der alleinigen Diathermieanwendung vor. Begreiflicherweise fehlen vor allem Ergebnisberichte aus den letzten Jahren, in denen die Diathermie von der Kurzwellendurchflutung in steigendem Maße verdrängt wird.

Lian und Descoust teilen 1924 ihre Erfahrungen mit Diathermie bei der Behandlung des Symptomenkomplexes der Claudicatio interm. mit. Die Verfasser erprobten Diathermie bei 5 Patienten, bei welchen die verschiedensten Mittel unwirksam geblieben waren. Sie erreichten bei 2 Patienten hochgradige Besserung, bei 1 Patienten geringe Besserung und bei 2 Patienten trat kein Erfolg ein. In den drei letztgenannten Fällen fehlte schon vor Behandlungsbeginn die Pulsation an den erkrankten Gliedern. Die Verfasser empfehlen daher frühzeitige Anwendung der Diathermie.

Teilweise günstige Ergebnisse bei der Diathermiebehandlung des gleichen Syndroms (Intermittierendes Hinken) geben 1929 Delherm und Beau bekannt. Die Verfasser berichten, bei 14 Patienten neun gute Erfolge gesehen zu haben, 5 Patienten blieben ungebessert (zit. n. Kongr. Zentralbl. Inn. Med., Bd. 56, 59).

Unter anderen Behandlungsmethoden wird die Diathermie bei Zirkulationsstörungen der Gliedmaßen empfohlen durch

Grünbaum, Cawadias, Neumann, Schlesinger, Noble, Perlow und Blakely, Deschamps und Boucomont. Nach vierjähriger Mitteilungspause folgt 1938 noch eine vereinzelte Empfehlung der Diathermie zur Behandlung des Raynaud'schen Symptomenkomplexes durch Mládek. Dagegen gibt Doppler an, daß bei angiospastischer Diathese die Diathermie — und überhaupt Wärmeeinwirkung — als angiospastischer Reiz wirke. Schlesinger bezeichnet diese Erscheinung als Dysreflexie. Die therapeutische Wirkung der Diathermie wird im allgemeinen als analgetisch, spasmolytisch, vasodilatatorisch und damit ernährungsregulierend angegeben Tobias, Perlow, Lian und Descoust, Mládek).

Zusammenfassend darf gesagt werden, daß Diathermie als alleinige Therapie sehr lange Behandlungszeit erfordert und wenig angewandt wurde. Meistens war Diathermie nur im Verein mit anderen Maßnahmen erfolgreich. Gewebserwärmung kann heute in wirksamerer Weise durch Kurzwellenbesendung erreicht werden. Aus diesem Grunde und angesichts ihrer bescheidenen Erfolge ist es heute kaum mehr gebräuchlich Diathermie anzuwenden.

Die Kältebehandlung.

Der Kälteeinwirkung bei peripheren Zirkulationsstörungen, welche auf Gefäßverengerung beruhen, kommt nur eine rein symptomatische Bedeutung zu; denn sowohl lokale als auch allgemeine Abkühlung des Blutes führt zu Erhöhung des vasomotorischen Tonus und damit zu weiterer Gefäßverengerung. Diese Wirkungsweise der Kälte verbietet eigentlich überhaupt jede Abkühlung bei peripheren Gefäßverengerungen. Die Erfahrung lehrt jedoch, daß Kälte bei bestimmten Erkrankungen schmerzlindernd wirkt. Aus diesem Grund wird Abkühlung bei Erythralgie und vereinzelt beim Raynaud'schen Symptomenkomplex angewandt.

Die Kältebehandlung geschieht lokal durch Eisauflegung (Braeucker) oder Eintauchen des erkrankten Gliedes in kaltes Wasser. Beim Raynaud'schen Symptomenkomplex wird abwechselnd in lauwarmes und kälteres Wasser eingetaucht, Kälte stets im Wechsel mit Wärme zugeführt. Die alternierende

Anwendung von Kälte und Wärme vermag den Schmerz beim Raynaud'schen Syndrom zu erleichtern. (Braeucker, Riesman, Lewis). Die erythralgischen Schmerzen, welche durch Wärme und Reibung ansteigen, können durch Kälteeinwirkung wohltuend beeinflußt werden. Da jedoch in jedem Fall der zugrundeliegende Krankheitsprozeß durch Kälteeinwirkung verschlimmert wird, darf Abkühlung nur in sehr beschränktem Maß und äußerst vorsichtig gebraucht werden.

Die Hydrotherapeutischen Methoden.

Bezüglich der peripheren Durchblutungsstörungen auf gefäßenger Grundlage ist es das Ziel der Hydrotherapie, Erweiterung der Körperoberflächengefäße auszulösen. Dieses Ziel wird erfahrungsgemäß durch warme und wärmer werdende Bäder erreicht; ganz kalte und ganz heiße Bäder bewirken Engerstellung der Oberflächengefäße (H a u f f e). Die gefäßerweiternde Wirkung warmen Wassers beruht nach neuester Untersuchung von Lewis auf folgendem physiologischen Vorgang:

Durch Eintauchen des ganzen Körpers oder eines Körperteiles (z. B. beider Füße oder eines Armes) in warmes Wasser wird das Blut erwärmt. Es fließt durch das Herz zu den wärmeregulierenden Zentren. Diese beantworten eine Erhöhung ihrer Temperatur mit Herabsetzung des vasomotorischen Tonus und nachfolgender Rötung und Erwärmung der Haut.

Es ist zu erwarten, daß die gefäßerweiternde Wirkung warmer Bäder überall dort, wo auch sonst Hyperämisierung erstrebt wird, nutzbringend angewandt werden kann. Folglich ist die Hydrotherapie peripherer Gefäßverengerung gerechtfertigt.

Nach der von Lewis angegebenen Wirkungsweise warmer Bäder erfolgt die allgemeine Gefäßerweiterung sowohl bei Voll- als auch bei Teilbädern. Man bedient sich zur Behandlung peripherer Gefäßverengerung vorzugsweise des Teilbades, und zwar des heißen Fernteilbades. Daneben kommen Wechselbäder zur Anwendung, die als Gefäßtraining angesehen werden. Die technische Ausführung heißer Teilbäder bezüglich ihrer Temperatur und Dauer ist nicht genau festgelegt. Die Verordnung dieser Bäder darf nicht schematisiert werden; sie muß sich nach dem

Befinden des einzelnen Kranken richten. Ihre Durchführung soll deshalb vom Arzt selbst, nicht von einem Bademeister vorgenommen werden (Hauffe, Köhler).

Im allgemeinen werden zur Erzielung peripherer Gefäßerweiterung heiße Teilbäder von 40 bis 45° C angewandt. Die Dauer des Einzelbades beträgt 1—2 Stunden, die Anwendung erfolgt mehrmals täglich während langer Zeit (Mehrtens, Pal, Lopez-Lomba. Ratschow). Einige Autoren schützen die erkrankten Exremitäten vor raschem Wärmeverlust nach dem Bade durch eine gleichwarme Packung.

Für die Wechselbäder sind Temperaturen von 38 bis 40° C und 12—15° C gebräuchlich. Durch Eintauchen der erkrankten Glieder ins warme Wasser sollen deren Gefäße allmählich geöffnet werden; die Abkühlung durch kaltes Wasser wird bei diesem Vorgang als schmerzlindernd empfunden (Mládek, Lewis). Nach Cobet werden die Gefäße durch die Temperaturschwankung der Wechselbäder geübt, die rasch vorübergehende Abkühlung führt zu einer reaktiven Hyperämie.

Den theoretischen Erwartungen, welche sich aus der Wirkungsweise der Hydrotherapie entnehmen lassen, entsprechen die praktischen Erfahrungen mit diesem phys. Heilmittel. Neben günstiger Allgemeinwirkung wird von allen Autoren der therapeutisch erprobten Wasseranwendung hyperämisierender, spasmolytischer und analgetischer Effekt zuerkannt. Diese geschätzten Wirkungen der Hydrotherapie werden jedoch nur dort erfolgreich sein können, wo noch genügend erweiterungsfähige Gefäße und Nebenbahnen vorhanden sind. Bei stärkerer und völliger Gefäßverödung wird auch diese Methode versagen (Ratschow).

Die Übereinstimmung zwischen theoretischer Erweiterung und therapeutischer Erfahrung möge die nachfolgende Darstellung von Behandlungsergebnissen zeigen.

Ratschow empfiehlt 1937 heiße Fernteilbäder. Es bewährten sich dem Verfasser wiederholt und auch bei schweren Durchblutungsstörungen Teilbäder von 45° Wärme. Der hydrotherapeutische Erfolg zeigte sich sowohl im Nachlassen der Schmerzen als auch in Verbesserung der Durchblutung im kranken Bezirk. Die Durchblutungssteigerung war an der Hautfarbe abzulesen und auch meßbar; sie bewies sich weiterhin im schnelleren Abheilen von Nekrosen. Da die durch Heißwasser-

behandlung hervorgerufene Wärmebildung vom Körper selbst gesteuert wird, ist eine Schädigung durch sie nach Ratschows Ansicht ausgeschlossen. Diese Auffassung wird durch das Fehlen eines Berichts über ungünstige hydrotherapeutische Beeinflussung als richtig erwiesen.

Früher veröffentlichte Erfahrungen stimmen mit Ratschows Angaben überein. Es seien die Mitteilungen von Eimer, Köhler, Lopez-Lomba, Pal, Starr, Cawadias, Mehrtens und Pouppirt, Hauffe, Vaquez und Bricout, sowie die diesbezüglichen Mitteilungen bei van den Velden und Wolff genannt. Sämtliche Autoren sahen bei Anwendung lauwarmer, warmer und heißer Teil- und Vollbäder günstige Ergebnisse.

Die Praxis bestätigt auch den theoretisch als günstig abzuschätzenden Einfluß von Wechselbädern. Cobet gibt 1935 an, daß wechselnde Teilbäder schon immer bei arteriosklerotischen und angiospastischen Störungen der Extremitäten mit bestem Erfolg angewandt wurden.

Mládek berichtet 1938 über guten Erfolg mit Wechselbädern, welche er vorzugsweise zur Einleitung der Kur bei Arteriosklerotikern benutzt und dann mit Kohlensäurevollbädern verbindet.

Lewis bewährten sich wechselnde Teilbäder als Analgetikum bei den gelegentlich sehr heftigen Schmerzen, welche innerhalb des Raynaud'schen Phänomens auftreten können.

Allgemein schätzen die Autoren die Einfachheit und Wirksamkeit der Hydrotherapie. Wasserbehandlung ist nach Mehrtens besonders bei atherosklerotisch bedingten intermittierendem Hinken wirksam. Ein Nachteil auch dieser Methode liegt in der langen Behandlungszeit, welche sie erfordert.

Abschließend ist zu den Ausführungen zu ergänzen, daß alle genannten Autoren die Hydrotherapie neben anderen Heilmitteln benutzen. Der Wasserbehandlung peripherer Gefäßverengerung kommt erwartungsgemäß nicht als alleinige, sondern nur als mithelfende, unterstützende phys. Methode eine Bedeutung zu. Hydrotherapie ist als gut wirksames Hilfsmittel bei der Behandlung peripherer Gefäßverengerung anderen phys. Methoden, die auch Schädigungen auslösen, vorzuziehen.

Die Balneotherapeutischen Methoden.

Die einfache hydrotherapeutische Wirkung wird durch Heilbäder abgeändert. Beeinflussung des Körpers mit natürlichen oder künstlichen Heilbädern ist möglich, weil die Haut für Elektrolyte durchgängig ist. Der spezifische Elektrolytgehalt jedes Heilwassers bestimmt die Art der Abänderung, die es gegenüber Wasseranwendung hervorruft (Köhler).

Bei peripherer Gefäßverengerung kommen hauptsächlich Kohlensäure- und kohlensäurehaltige Sol- und Mineralbäder zur Anwendung. Neben ihnen spielen Moor-, Schlamm-, Thermal-, galvanische und medikamentöse Bäder eine ganz untergeordnete Rolle, wie aus dem Schrifttum hervorgeht.

Bei der Anwendung von Kohlensäurebädern erfolgt durch die Haut Kohlensäureresorption. Die in die Haut eindringende Kohlensäure bewirkt eine Erweiterung der Kapillaren und Arteriolen, sowie eine Dilatation der tiefer gelegenen Arterien (Mládek). Infolge der Durchblutungssteigerung mit vermehrter Wärmezufuhr liegt der Indifferenzpunkt der Kohlensäurebäder niedriger als der anderer Bäder, bei 32 statt 34° (Köhler). Hierdurch wird Wärmestauung vermieden. Die hyperämisierende Wirkung von Kohlensäurebädern ist für ihre Anwendung bei peripherer Gefäßverengerung ausschlaggebend. Außer durchblutungsfördernd wirkt das Kohlensäurebad sedativ auf den irritierten Sympathikus und verbessert wie jede Hyperämisierung die Ernährungsverhältnisse im Gewebe (Mládek). Daneben stellt der schonende, zirkulationsübende Einfluß kohlensäurehaltigen Wassers und seine Reizkörperwirkung über den Gesamtstoffwechsel eine erfreuliche Begleiterscheinung dar (Köhler). Bei allen Bädern darf — wie Mládek sagt — neben der spezifischen nicht die Gesamtwirkung auf den Organismus als Ganzes, auf seinen Metabolismus, seine Diurese, seine Detoxikation usw. vergessen werden.

Bei den kohlensauren Sol- und Mineralbädern spielt auch das spezifische Gewicht des Bademediums eine Rolle. Weil der Körper im Bade schwebt, der Luftwiderstand auf die erkrankten Glieder und Gliedabschnitte fortfällt, wirken die Bäder gleichzeitig passiv kinetherapeutisch (Köhler). Die Gasdiffusion bei Kohlensäure-Salzbädern ist erhöht. Daher steigern solche Bäder stärker die Durchblutung als einfache Kohlen-

säurebäder. Bei Anwendung der letztgenannten Wasser kann es im Verlaufe einer Kur zur Ablagerung von Salzkristallen in der Haut kommen. Diese wirken dann als Dauerreiz (Köhler).

Die Verordnung der Kohlensäure und kohlensauren Sol- und Mineralbäder bei peripherer Gefäßverengerung wird von vielen Autoren nach therapeutischer Erprobung empfohlen. Nach Ansicht von Deschamps und Boucomont entspricht die Behandlung mit kohlensauren Mineralbädern den physio-pathologischen Forderungen nach Lösung des arteriellen Spasmus, Bildung eines Kollateralkreislaufs, Schmerzstillung und Umstellung des Gesamtstoffwechsels. Diese Verfasser empfehlen weiterhin Thermalbäder, welche das sympathische Nervensystem beruhigen sollen.

Mlàdek teilt 1938 therapeutische Erfahrungen mit, welche nach des Verfassers Anmerkung mit den Veröffentlichungen von Heitz, Lian, Deschamps, Boucomont und Villaret übereinstimmen.

Der Autor gibt an, daß bei sklerotischen Arteriitiden kombinierte Kuren mit Wechselbädern, Kohlensäure-Vollbädern und Durchwärmungen am besten wirksam sind. Bei Akrozyanosen bewährten sich Mlàdek ebenfalls Kohlensäurebäder neben heißen gewöhnlichen Bädern über 42° von 1 bis 3 Minuten Dauer und galvanischen Bädern. Erythromelalgien behandelte der Verfasser mit kühlen Kohlensäurebädern und kalten Spritzen.

Mlàdek berichtet, daß der ausschließlich mit Kohlensäurebädern erzielte Heilerfolg bedeutend sei bei inzipienter Obliteration, Akrozyanose und Erythromelalgie. Bei fortgeschrittenen Erkrankungen ist es jedoch notwendig, die Bäderkur mit anderen Maßnahmen zu verbinden wie Radio-, Röntgen- und Mechanotherapie.

Medikamentöse Bäder vermögen nach Mlàdeks Ansicht die Wechselbäder nicht zu ersetzen. Allein Ichthoxyl-Teilbäder sind ein gutes Hilfsmittel, besonders bei beginnenden sklerotischen Arteriitiden.

Zusammenfassend darf gesagt werden, daß die therapeutischen Ergebnisse der Balneotherapie bei peripherer Gefäßverengerung den physiologischen Wirkungsmöglichkeiten dieses physikalischen Heilmittels entsprechen. Wie die Wasserbehandlung, so ist auch die Bäderbehandlung dadurch ausgezeichnet,

daß bei ihrer Anwendung keine Verschlechterung gesehen wurde. Diese Methode darf daher stets — in dem bescheidenen Ausmaß, in welchem es ihr entspricht — als wertvolles Hilfsmittel zur peripheren Gefäßerweiterung herangezogen werden.

Die Galvanisation.

Die Erwähnung der Galvanisierung zur Behandlung peripherer Gefäßverengerung ist mehr aus historischem als aus medizinisch-therapeutischem Grunde gerechtfertigt. Es ist nämlich die Gleichstromdurchströmung nur sehr selten als Mithilfe bei peripheren Durchblutungsstörungen benutzt worden; nach Entdeckung einflußreicherer Mittel hat man sie fast völlig aufgegeben. Diese Tatsache wird nach Betrachtung der physiologischen Wirksamkeit der Galvanisierung leicht verständlich.

Die Anwendung des galvanischen Stromes bei Durchblutungsstörungen der Extremitäten gründet sich auf die Gewebserwärmung und Hyperämie, welche bei seinem Durchfluß entsteht. Die bei Galvanisation auftretende Ioulesche Wärme ist jedoch bereits — abgesehen von der Wärmebildung bei Kurzwellendurchflutung, welche seit jüngster Zeit alle übrigen Wärmebildungsmöglichkeiten überragt — im Vergleich zur Wärmebildung mittels Hochfrequenzströmen sehr gering. Nach Angabe von Mann vermag ein Gleichstrom von 10 m A, 10 Min. appliziert, die Körpertemperatur nur um 0,006 Grad zu erhöhen. Dagegen erzeugen die Hochfrequenzströme, — die zunächst als Arsonvalisation und bis heute als Diathermie angewandt werden — eine erheblich höhere Wärmemenge. Außerdem fehlen den Hochfrequenzströmen die Reizwirkungen auf den sensiblen und motorischen Nerven, welche der galvanische Strom besitzt. Die physiologischen Eigenschaften der Arsonvalisation und Diathermie müssen folglich im Vergleich zur Galvanisation bei peripherer Gefäßverengerung wirksamer sein. (Von anderen Schwierigkeiten, welche sich bei der Anwendung von Hochfreqrenzströmen bei peripheren Durchblutungsstörungen ergeben, wird hier absichtlich nicht gesprochen; sie werden in dem Kapitel über Diathermie behandelt.) Es ist daher nicht erstaunlich, daß im Verlaufe der physik.-therapeutischen Ent-

wicklung der Medizin die galvanische Durchströmung zur peripheren Gefäßerweiterung verlassen worden ist.

Die Ausführung der Galvanisierung — dort wo sie noch vereinzelt erfolgt — geschieht mittels großer Elektroden (bei kleinen Elektroden ist die Stromdichte zu groß). Als große Elektroden dienen statt der mit Gaze oder Leinwand bedeckten Platten auch lokale Bäder, z. B. das Vierzellenbad. Der Strom tritt dabei durch die gesamte wasserbedeckte Hautoberfläche in den Körper ein. Man arbeitete zunächst mit geringen Stromstärken und kurzen Sitzungszeiten. Später wandte man höhere Stromstärken 50—100 m A an und verlängerte die Sitzungsdauer auf ½—1 Stunde (Mann).

Die therapeutische Wirkung der Galvanisierung bei peripherer Gefäßverengerung wird von Mlàdek als nur mäßig gefäßerweiternd und spasmolytisch bezeichnet. Das übrige Schrifttum erwähnt die Galvanisation nur sehr vereinzelt und kursorisch (T o b i a s , Schlesinger). Diese phys. Methode hat, ihrer Wirkungsmöglichkeit entsprechend, nur geringen therapeutischen Erfolg als Hilfsmittel bei peripherer Gefäßverengerung gezeigt und wird daher mit Recht von einflußreicheren Maßnahmen ersetzt.

Die Iontophorese.

Man versteht unter Iontophorese die Einführung exogener Ionen in den Körper mit Hilfe des elektrischen Stromes. Diese Methode versucht und erstrebt folglich Chemotherapie auf elektrischem Wege.

Zur peripheren Gefäßerweiterung werden dem Körper dilatierend wirksame Ionen übermittelt. Die Ausführung der Iontophorese bei Durchblutungsstörungen der Extremitäten erfolgt — entsprechend der Galvanisation — mit Elektroden in Form von Gazekissen, welche mit einer gefäßerweiternd wirkenden Lösung getränkt sind. Eine andere Ausführungsmöglichkeit besteht in Anwendung lokaler Bäder.

Die Wirkungsweise der Iontophorese ist umstritten. Eine wichtige Frage lautet: Ist der Strom oder das Medikament wirksam? Nach Mitteilung von Mann anerkennen L a q u è r r i e r e und D e l h e r m die Wirksamkeit des elektrisch zuge-

führten Medikaments nur für die oberflächlichen Gewebeschichten. Bei tiefer gelegenen Affektionen wirke der galvanische Strom ebenso gut. In der gefäßführenden Schicht der Haut werden die Ionen vom Flüssigkeitsstrom fortgeführt (Nachweis von Jod im Harn!). Nach Erreichung dieser Schicht muß deshalb die Wirkung des Medikaments genau wie bei oraler oder subk. Verabreichung gewertet werden. Eine spezielle Einwirkung der Ionen auf das iontophoretisch zu behandelnde Organ wäre folglich ausgeschlossen.

Die sehr vereinzelte Anwendung der Iontophorese zur peripheren Gefäßerweiterung zeitigt unterschiedliche Beurteilung. K r a m e r berichtet 1937 Günstiges von dieser Methode. Der Autor führte Kranken bei peripherer Durchblutungsstörung iontophoretisch Mecholyl (Azetyl — β — Mecholylcholin — Chlorid) zu. Mit dieser Methode gelang es dem Verfasser die geringsten noch wirksamen Gaben des Medikaments anzuwenden und dessen nikotinähnlichen Effekt, welcher besonders bei hohen oralen Gaben auftritt, einzuschränken. Kramer gab am Herd der stärksten Krankheitserscheinungen von einer 0,2 prozentigen Lösung 15—25 mg. Die Behandlung wurde über $1\frac{1}{2}$ Stunden durchgeführt und insgesamt etwa 10 mal bei einem Patienten angewandt. Auftretendes Erbrechen konnte mit Atropin unterdrückt werden. Die Wirkung der Mecholyl-Iontophorese zeigte sich sogleich in Rötung, Schweißausbruch und Nachlassen der Schmerzen. Von den iontophoretisch behandelten Patienten litten elf an Endoangitis obliterans, acht an vasomotorischen Gefäßerkrankungen, acht an diabetischer Gangrän und drei an Phlebitis. Völlige Besserung trat bei 22 (73%) Kranken ein. Am günstigsten konnten die rein funktionellen Durchblutungsstörungen beeinflußt werden. Ermüdungsgefühl und Spasmen gingen besser zurück als Schmerzen (zit. n. Kongr. Zentralbl. Inn. Med., Bd. 90, 386).

Im Gegensatz zu Kramer berichtet Mlàdek 1938, daß die Histamin-Iontophorese nur mäßig gefäßerweiternd wirksam sei.

Berichte über iontophoretische Anwendung anderer Medikamente habe ich nicht ermitteln können.

Angaben deutscher Autoren über den Wert dieser physikalischen Methode bei peripheren Durchblutungsstörungen fehlen völlig, ausländische Berichte sind spärlich. Die Iontophorese hat sich folglich niemals einer verbreiteten Anwendung

erfreut. Daher erscheint die Folgerung berechtigt, daß diese Methode — wie auch aus den Zweifeln über ihre Wirkungsweise hervorgeht — gar nicht oder nur wenig Spezifisches zur Heilung peripherer Gefäßverengerung beiträgt. Der Erfolg der Iontophorese dürfte nach anderer, einfacherer Verabreichungsweise von Medikamenten (z. B. subkutaner Injektion) auch auftreten. Hierdurch wird wahrscheinlich die fehlende Verbreitung der Iontophorese zur Behandlung peripherer Gefäßverengerung erklärt und gerechtfertigt.

Die mechanotherapeutischen Methoden.

In ständig wachsendem Maß werden mechanische Methoden zur peripheren Gefäßerweiterung herangezogen. Man kann passive und aktive, vom Patienten selbst ausgeführte Behandlungsmethoden unterscheiden. Als passive mechanische Therapieformen sind Ruhigstellung, Lagerung, Massage, Biersche Stauung, Intermittierende Venensperre, Reaktive Hyperämisierung nach Ganter und Saug-Druckbehandlung zu nennen. Aktiv wird durch Bewegungsübungen, Arbeits- und Belastungsversuche der peripheren Zirkulationsstörung entgegengearbeitet.

Heilgymnastische Methoden.

Alle aktiven, heilgymnastischen Maßnahmen wollen durch Übung vorhandener Gefäße, Neubildung und Erstarkung von Kollateralen die Muskelatrophie ruhig gestellter Glieder verhindern (Ratschow).

Die Ausführung der Bewegungsübungen geschieht durch Heben und Senken der erkrankten Extremitäten. Nach dem Vorschlag von Bürger (zit. n. Klemperer) wird das kranke Glied aus der horizontalen Lage auf 60—90° erhoben und solange in dieser Stellung gehalten, bis stärkste Ischämie eintritt (nach ½—3 Minuten). Dann wird die betreffende Extremität solange tief herunter gesenkt (etwa 2—5 Minuten), bis stärkste Rötung etwa 1 Minute lang besteht. Danach wird das Glied in Ruhelage gebracht (15 Minuten). Diese Übungen werden täglich eine Stunde, d. h. etwa 6—7 mal vorgenommen.

Die wesentlichen Vorgänge bei den Bürger'schen Übungen: Ischämie, Blutfülle und Blutverteilung werden von allen Autoren

für Bewegungsübungen gefordert. Zeitdauer für Heben, Senken und Ruhiglagerung des kranken Gliedes sind starken individuellen Abänderungen der Autoren, je nach den Gegebenheiten des Einzelfalles unterworfen.

Bürger'sche Übungen und die ihnen verwandten Bewegungsübungen stellen schon für sich allein Arbeitsleistungen dar. Es ist darüber hinaus von Ratschow ein besonderer Arbeitsversuch angegeben worden. Er soll in erster Linie diagnostischen Zwecken dienen. Da der genannte Arbeitsversuch gleichzeitig therapeutisch wirksam ist, soll eine Erwähnung an dieser Stelle nicht vergessen werden. Bei dem von Ratschow angegebenen Ergometer wird z. B. das Bein an Ober- und Unterschenkel in gestreckter Lage auf einem 50 cm breiten Brett fixiert. Die Fußsohle drückt fest gegen eine an die Unterlage beweglich angebrachte Holzplatte. Der Fuß wird ebenfalls mit Riemen an diesem zweiten Brett festgestellt. Vom beweglichen Fußbrett läuft über eine feststehende Rolle eine Schnur, an welcher die Belastung mit Gewichten erfolgt. Es ist die Aufgabe des Patienten, durch Fußbewegungen die Gewichte in eine bestimmte Höhe zu heben (25 cm). Leistungstempo (30 mal in der Minute) und Gewichtsmenge (2½ Kilo) werden festgelegt. Die Leichtigkeit des Apparates gestattet die Ausführung des Arbeitsversuches bei erhobener, horizontaler und gesenkter Lagerung des Beines. Das beschriebene Ergometer will einen standardisierten, genau dosierbaren Arbeitsversuch ermöglichen.

Im Hinblick auf die Therapie peripherer Durchblutungsstörungen vermag das von Ratschow angegebene Ergometer zu entscheiden, wann nach erfolgter Ruhigstellung mit Belastung begonnen werden darf. Muskelarbeit muß solange vermieden werden, als Gefahr besteht, daß der dazu notwendige Sauerstoff durch die eingeengten Gefäßbahnen nicht geliefert werden kann. Schmerzfreie und schmerzhafte Arbeitsleistung fällt die Entscheidung über den Stand der Durchblutung. Nach Ratschow dürfen schmerzfreie Leistungen als gutes Muskeltraining ohne Schaden schon frühzeitig täglich ausgeführt werden. Es steigt allmählich die in der Horizontale ausführbare schmerzfreie Leistungszahl. Wenn auch bei Erhebung des Gliedes mehrere schmerzfreie Leistungen möglich sind, dann dürfen Steh-, Geh- und Belastungsversuche ausgeführt werden (Ratschow).

Die aktiven, heilgymnastischen Maßnahmen werden von vielen Autoren als wirksame Unterstützungsmittel zur übrigen konservativen Therapie peripherer Zirkulationsstörungen angegeben. Neumann, Winternitz, Lopez-Lomba, Riesmann, Perlow, Bernheim, London und Ratschow berichten Gutes von den heilgymnastischen Methoden. Die älteren Berichte von Cawadias und Doppler (1930) sowie Brown (1932), welche heilgymnastische Übungen bei peripherer Gefäßverengerung als angiospastisch wirkenden Reiz ablehnen, finden in neuerer Zeit keine Bestätigung.

Ruhebehandlung und Lagerung.

Im Gegensatz zu den heilgymnastischen Maßnahmen werden die übrigen mechanischen Behandlungsformen passiv vom Kranken erlebt. Die einfachste mechanotherapeutische Methode ist die Ruhebehandlung, bei welcher der Patient in horizontaler Lage im Bett verweilt. Bei Bettruhe ist die Muskelarbeit vermindert, nahezu aufgehoben, es erfolgt allgemeine Entspannung und leichtere Blutverteilung. Die Vorgänge bei Ruhebehandlung wirken daher sowohl bei vorwiegend organischen als auch bei vorwiegend spastischen Gefäßerkrankungen günstig.

Die praktischen Erfahrungen stimmen mit den theoretischen Überlegungen überein. Die meisten Autoren schätzen die Bettruhe bei gefäßverengernden Prozessen; sie gilt nicht nur als vorbereitende Behandlung für weitere konservative Maßnahmen, sondern auch als für sich allein gut wirksame Therapie (Ratschow).

Kroetz hält wochen- und monatelange Ruhelage für sehr wichtig. Gilbert gibt an, daß Bettruhe allein schon zur spontanen Rückbildung örtlicher Nekrosen genügen könne. Dagegen mißt Fraser der Bettruhe keinen Erfolg bei.

Wie bereits erwähnt, darf alleinige Ruhebandlung nicht über zu lange Zeit fortgesetzt werden. Es soll vielmehr so früh wie möglich mit der Übungstherapie begonnen werden, um der Muskelatrophie entgegenzuwirken (Ratschow).

Zur Behandlung peripherer Gefäßverengerung sind auch Lagerungen vorgeschlagen. Sie sollen sowohl die Zirkulationsbedingungen verbessern, als auch die Schmerzen, welche bei horizontaler Haltung des Körpers vorhanden sein können, beseitigen. Brown gibt an, daß die Hochlagerung der erkrankten

Extremität günstig wirke. Eppinger empfiehlt (zit. n. Ratschow), die Unterschenkel anfangs tief, Becken und Rumpf höher zu lagern. Durch Herausnehmen einer Matratze ist diese Lagerungsform leicht herzustellen. Sie bewährte sich stets außerordentlich günstig, vor allem schmerzlindernd.

Massage zur peripheren Gefäßerweiterung.

Einen weiteren Schritt innerhalb der passiven mechanotherapeutischen Methoden zur peripheren Gefäßerweiterung stellt die Massage dar. Ihr Ziel ist es, durch systematische Anwendung von Handgriffen die Hautdurchblutung zu verbessern (Kirschberg). Nach Kirschberg befördert die Massage durch Saug- und Druck- sowie Reizwirkungen auf die Gefäßnerven die Strömungsverhältnisse im Körper. Der Einfluß systematischer Handgriffe, wie sie die Massage ausübt, erstreckt sich zunächst auf die unzähligen Stromgebiete außerhalb der größeren Blutgefäße. Der Zu- und Abfluß der Gewebssäfte wird befördert. Er bedingt Erweiterung der Blutbahnen und hebt den Stoffaustausch im Gewebe.

Zur peripheren Gefäßerweiterung wendet man örtliche Massage an. Man bedient sich nach Kirschberg folgender Ausführungsmethoden:

Intermittierender Drückungen; sie dienen hauptsächlich zur Einleitung der Massage bei Gliedern, die energisch zirkulatorisch beeinflußt werden sollen.

Streichungen; diese bewirken eine direkte mechanische Entleerung der Lymph- und Blutgefäße, die an den obersten Venen gut sichtbar wird. Die Streichung übt in zentripetaler Richtung einen Druck, also eine Strömungsbeschleunigung aus. Die Saugwirkung der entleerten Gefäße läßt das Blut mit vermehrter Kraft in sie einströmen. Rasch mit einer Hand ausgeführt, werden die Streichungen zu einem stark hyperämisierenden Hautreizgriff. Die Hautatmung wird erhöht und bessere Ernährung der Haut bewirkt.

Klopfungen und Hackungen wirken ebenfalls hyperämisierend. Eine starke Beeinflussung der Zirkulation lösen Hautverschiebungen und Reibungen aus. Ebenso beeinflussen die Knetungen nicht nur die Muskulatur und Nerven, sondern auch Blut- und Lymphgefäße. Durch das Kneten wird Flüssigkeit aus der Muskulatur ausgepreßt. Am Schluß der Auspressung er-

weitern sich die Gefäße infolge ihrer Elastizität und füllen sich durch die einsetzende Saugwirkung stärker und schneller als gewöhnlich mit neuer Flüssigkeit. Die Knetung bewirkt folglich gesteigerte Abfuhr der Schlacken und gesteigerte Zufuhr neuen Nährmaterials (Kirschberg).

Nach Kenntnis der Wirkungsweise zirkulationsfördernder Handgriffe ist es verständlich, daß die Massage weniger bei obliterierenden als bei funktionellen Gefäßstörungen erfolgreich sein kann.

Die therapeutischen Erfahrungen mit Massage bei peripheren Durchblutungsstörungen entsprechen den Erwartungen, welche sich auf ihrer Wirkungsweise aufbauen. Diese physikalische Methode wird von den meisten Autoren der konservativen Therapie als gutes Hilfsmittel erwähnt. Eine Mitteilung über ausschließliche Massageanwendung bei peripherer Zirkulationsstörung habe ich nicht gefunden. Meist wurden die zirkulationsfördernden Handgriffe im Verein mit Heißluft-, Wasser- und Bäderbehandlung vorgenommen. Nur vereinzelt wurde Massage als angiospastisch wirkender Reiz abgelehnt (Doppler, Cawadias).

Bier'sche Stauungs- und Saugbehandlung zur peripheren Gefäßerweiterung.

Eine weitere mechanische Behandlungsform peripherer Gefäßverengerung stellt das Bier'sche Stauungs- und Saugverfahren dar.

Die venöse Stauung eines von Gefäßverengerung betroffenen Gliedes führt durch Ansammlung von Stoffwechselschlacken zur Gefäßerweiterung (Lewis). Nach Freigabe der venösen Stauung tritt eine stärkere reaktive Hyperämie ein, als nach arterieller Kompression.

Bei der Saugbehandlung öffnen sich die kranken Gefäße infolge des Unterdruckes, dem sie ausgesetzt sind. Von beiden Vorgängen ist daher eine erfolgreiche Bekämpfung peripherer Gefäßverengerung zu erwarten.

Die Anwendung der Bier'schen Venensperre bei peripherer Gefäßverengerung wurde von Cushing empfohlen und von einer Reihe Autoren mit gutem Erfolg angewandt (Sigler, Lopez-Lomba, Braeucker, Kroetz, Fraser). Das Prinzip der Bier'schen Saugglocke wurde zur Behandlung peripherer Durch-

blutungsstörungen nach geeigneter und verschiedenartiger Abänderung der Apparatur mehrfach neu aufgegriffen. Nach Braeucker wird die erkrankte Extremität, z. B. ein Unterschenkel, in ein Glasgefäß eingeschlossen, das mit einer Gummimanschette luftdicht am Bein abgeschlossen werden kann (Bier-Braeucker'scher Saugstiefel). Am Boden des Gefäßes geht ein Ausfluß ab, der durch Schlauchleitung mit zwei Wasserflaschen in Verbindung steht, entsprechend der P e r t h e s'schen Saugdrainage. Das Wasser aus der höher stehenden Wasserflasche läuft in die niedriger stehende Flasche ab. Es entsteht in der ersten Flasche ein luftverdünnter Raum, der die Luft aus dem Glasgefäß, in welches die erkrankte Extremität eingeschlossen ist, in sich hineinsaugt. Auf diese Weise entsteht in dem Saugstiefel ein Unterdruck, welcher die Blutgefäße des eingeschlossenen Gliedes passiv dehnt.

Die Luftabsaugung aus dem Glasgefäß kann auch mit Hilfe einer Wasserstrahlpumpe oder einer einfachen Saugpumpe geschehen (Meyer). Letztere Ausführung hat den Vorzug größerer Einfachheit bezüglich Herstellung und Bedienung.

Das Bier'sche Saugverfahren wird etwa zweimal täglich ¼—½ Stunde lang angesetzt und allmählich auf zweimal zwei Stunden täglich gesteigert (Meyer, Stern).

Nach den übereinstimmenden Berichten von Braeucker, Meyer und Stern, welche dieses Verfahren bei Morbus Raynaud, juveniler, seniler und diabetischer Arteriosklerose, sowie Erkrankungen mit dem Symptom des intermittierenden Hinkens anwandten, werden mit dieser Behandlungsmethode sehr gute Erfolge erzielt. Patienten, die bereits verschiedene Heilmittel ergebnislos versucht hatten, verloren schon nach wenigen Tagen weitgehend ihre Schmerzen. Unter 4- bis 8 wöchentlicher, auch monatelang durchgeführter Saugbehandlung verschwinden die Schmerzen völlig, gangränöse Teile demarkieren sich und heilen ab. Bewegungs- und Arbeitsfähigkeit werden wiederhergestellt. Braeucker sah bei 19 Patienten, welche er nach dem Bier'schen Saugverfahren behandelte, gute Erfolge; 2 Patienten mußten später operiert werden, die übrigen Kranken konnten nach durchschnittlich 4—8 wöchentlicher Behandlung ihrem Beruf wieder nachgehen. Geringere Beschwerden blieben zurück oder traten wieder auf und erforderten eine entsprechende Nachbehandlung.

Die theoretische Erklärung für die Wirkungsweise der Saugbehandlung liegt noch nicht eindeutig fest. Nach Braeucker wirkt die lang anhaltende Dehnung auf den Innervationszustand der regionären Gefäßnervengeflechte zurück. Die in diesen Geflechten verlaufenden Reflexe werden unterbrochen. Die peripheren Zentren, welche in den Gefäßnervengeflechten liegen, werden von der Gefäßwand aus blockiert und ihr krankhafter Reizzustand wird allmählich aufgehoben. Braeucker betrachtet die wiederhergestellte Durchblutung folglich als Ergebnis einer Innervationsübung.

Meyer sieht die Heilung als Folge der Entwicklung und Ausbildung neuer Gefäße an. Stern nimmt diese Erklärung nur für die Heilung von Gangränen an. Nach der Ansicht dieses Autors ist die Wirksamkeit der Saugbehandlung, welche bereits nach wenigen Tagen einsetzen kann, darauf zurückzuführen, daß dieses Verfahren der spastischen Kontraktion, welche stets auch mit organischen Gefäßerkrankungen verbunden ist, entgegenarbeitet. Der Unterdruck dehnt die verengten Arterien ähnlich wie Wechselbäder, aber in wirksamerer Weise. Nach Stern besteht das Wesen der Saugbehandlung in einer „Turnstunde" der vorhandenen erkrankten Arterien.

Intermittierende Venensperre.

Das von Collens und Wilensky in der Mayo-Klinik zu Rochester ausgearbeitete Verfahren der Intermittierenden Venensperre ist bezüglich seiner Wirkungsweise von den gleichen Voraussetzungen getragen, wie sie der Bier'schen Stauungsbehandlung zugrunde liegen. Man darf wohl sagen, daß die Intermittierende Venensperre eine Abwandlungsform der Bierschen Methode darstellt, indem sie die venöse Stauung und Entlastung automatisch in bestimmtem Zyklus miteinander abwechseln läßt. Collens und Wilensky legen ihrem Verfahren eine Beobachtung zugrunde, welche 1925 von Lewis und Grant beschrieben wurde und die sich mit der früher mitgeteilten Feststellung von Bier deckt. Es handelt sich um die Beobachtung einer starken und offenbar aktiven Steigerung der Durchblutung, welche nach Aufhebung einer venösen Stauung einsetzt. Nach Kenntnis dieser Tatsachen dürfen von der Intermittierenden Venensperre ähnliche Erfolge erwartet werden, wie sie dem Bier'schen Stauungsverfahren zukommen.

Collens und Wilensky führten zunächst die Intermittierende Venensperre mit einer einfachen Blutdruckmanschette mit Blasebalg aus. Da diese Apparatur ein exaktes Arbeiten sehr erschwerte, ersannen die Verfasser neue Hilfsmittel. Sie gaben 1936 einen Apparat an, der im Wesentlichen aus einer ziemlich breiten Gummidoppelmanschette, welche um die erkrankte Extremität gelegt wird, besteht. Mittels einiger Relaisvorrichtungen kann diese Gummimanschette in einstellbaren Zeitabständen durch elektrischen Antrieb aufgeblasen und dann wieder automatisch entleert werden. Collens und Wilensky stauten — nach einem Bericht von 1936 — die Venen des erkrankten Gliedes für je 2 Minuten und 30—60 mm Hg Druck und gaben sie dann für ebenso lange Zeit frei. Diese Behandlung führten sie mehrere Stunden lang täglich durch. Die Autoren erzielten nach ihrer ersten Veröffentlichung mit dieser Methode bei 8 Kranken mit schwerer peripherer Gefäßerkrankung ermutigende Erfolge (zit. n. Kongr. Zentralbl. f. Inn. Med.).

Eine spätere, ebenfalls 1936 gegebene Veröffentlichung von Collens und Wilensky berichtet über eine Modifikation des bisherigen Verfahrens. Nach 15 Minuten Stauung erfolgt 2—3 Minuten Unterbrechung, dann erneut Kompression. Die Anwendung des Verfahrens erfolgt bis zu 12 Stunden täglich. Die Verfasser berichten über die Behandlung von 29 Patienten mit verschiedenen Gefäßerkrankungen.

Thromboangitis obliterans	5 Patienten
Arteriosklerosis obliterans (diab.)	
a) mit Geschwür	1 Patient
b) ohne Geschwür	12 Patienten
Arteriosklerosis obliterans (nicht diabetische Form)	
a) ohne Geschwür	9 Patienten
b) mit Gangrän	1 Patient
Pernione mit Gangrän	1 Patient
	29 Patienten.

Von allen Kranken wurden 21 Patienten völlig beschwerdefrei, 6 teilweise beschwerdefrei, 2 blieben unbeeinflußt.

1937 beschreiben Brown, Mason und Arnott zur erleichterten Durchführung der von Collens und Wilensky ange-

gebenen Methode eine durch Elektromotor betriebene Pumpe, welche die Druckmanschetten automatisch abwechselnd auf Staudruck und freien Abfluß bringt. Der Wechsel erfolgt alle 2 Minuten. Bei 2 Patienten wurden gute Erfolge erzielt (zit. n. Kongr. Zentralbl. f. Inn. Med.).

Im gleichen Jahr 1937 empfehlen Takats, Hick und Coulter die Intermittierende Venensperre auf Grund experimenteller Untersuchungen in folgender Weise: Am wirkungsvollsten erweist sich die venöse Kompression bei einem diastolischen Mitteldruck, welcher zwischen 40 und 90 mm Hg schwankt. Das beste Tempo scheint 2 Minuten Stauung und 4 Minuten Freigabe zu sein. Während der letzten „Freiminute" wird das Bein erhoben, damit die Venenspeicher leerlaufen. Bei dieser Anordnung konnte experimentell ein deutlicher Anstieg der venösen O_2-Sättigung beobachtet werden, als Ausdruck einer gesteigerten Durchströmung. Hinter den experimentellen Beobachtungen stehen die Erfolge an 10 Kranken zurück.

Collens und Wilensky berichten 1937 von weiteren 124 gefäßkranken Patienten, welche mit Intermittierender Venensperre behandelt wurden. Von 27 Kranken mit Thrombangitis obliterans wurden 12 geheilt, 3 gebessert, 5 mußten amputiert werden. Von 33 Patienten mit atherosklerotischen Durchblutungsstörungen konnten die Schmerzen bei 27 Patienten behoben werden, Nekrosen und Gangränen sprachen weniger gut an.

Bessere Heilungserfolge zeigten sich bei der Behandlung der diabetischen Gangrän.

Von 34 Patienten wurden 21 Patienten geheilt. (8 Nichtgeheilte mußten amputiert werden.)

7 Kranke mit arterieller Embolie verloren nach 8 Stunden Behandlungsdauer ihre Schmerzen; bei 4 Patienten konnte die Amputation vermieden werden. Weitere Verbesserung der Erfolge wurde durch gleichzeitige leichte Wärmeapplikation an das behandelte Glied erzielt. Die Verfasser berichten außerdem über eine Verbesserung der Druckpumpe, die zu einer automatisch arbeitenden umgeändert wurde. Am wirkungsvollsten erwies sich Collens und Wilensky die Anwendung eines 4 Minuten-Zyklus: 2 Minuten Kompression, 2 Minuten Entlastung bei einem Venensperrdruck von 80 mm Hg. Die Behandlung erfolgte bis zu 12 Stunden am Tag.

Allen und Me Kechnie veröffentlichen im gleichen Jahr Resultate, welche sie bei der, unter besonderen Kautelen vorgenommenen Messung der Hauttemperatur vor, während und nach intermittierender Venenstauung bei 19 Patienten gefunden haben. Die besonderen Kautelen bestehen darin, daß die Messung in einem wärme- und feuchtigkeitskonstanten, zugfreien Raum an nüchternen Personen, welche sich 60 Minuten lang den Umgebungsfaktoren angepaßt hatten, vorgenommen wurden. Die Resultate ergaben keine auffallenden Differenzen der Hauttemperatur, so daß nach Angabe der Verfasser nicht auf eventuell verwertbare Durchblutungseffekte der intermittierenden Venenstauung geschlossen werden darf. Die Verfasser verneinen daher die Angabe von Collens und Wilensky, daß Venenstauung erhebliche Durchblutungssteigerung und damit Anstieg der Hauttemperatur auslöse (zit. n. Kongr. Ztbl. Inn. Med.).

1938 beschreiben Wilson und Ogston, um die intermittierenden Drucke in den Doppelmanschetten des von Collens und Wilensky angegebenen Apparates zu erzielen, ein automatisch arbeitendes hydraulisches System, welches durch jede Wasserleitung betrieben werden kann. Nach den Verfassern besteht ihre einzige Abänderung des von Collens und Wilensky angegebenen Verfahrens in folgendem: Die Zeitspanne der Entlastung wird auf 4 Minuten verlängert. Als Begründung hierfür wird die Tatsache angegeben, daß das Erröten der Haut der Zehen in einigen Fällen 1½—2 Minuten Zeit nach Freigabe der Venensperre in Anspruch nimmt, um sich zu entwickeln.

Die Verfasser berichten, mit dieser Abänderung der Intermittierenden Venensperre 10 Patienten mit Erfolg behandelt zu haben. 8 ihrer Kranken litten an intermittierendem Hinken, 2 an Zehengangrän.

Gute Erfolge mit Intermittierender Venensperre teilen ebenfalls 1938 Brown, Mason und Arnott mit. Die Verfasser berichten über 6 Kranke mit Thrombangitis obliterans und 7 Kranke mit obliterierender Atherosklerose, welche nach Collens und Wilensky behandelt wurden. 6 Kranke hatten Nekrose bzw. Gangrän. In 5 Fällen heilte die Gangrän unter der Behandlung aus. Ausnahmslos hörten die nächtlichen Schmerzen auf, und die Belastungsfähigkeit der Muskulatur stieg an. Verbesserung der Wärmeverhältnisse wurde bei 6

Kranken erreicht. Die Beandlung mußte bis zu 500 Stunden durchgeführt werden.

Während 1938 Allen und Me Kechnie therapeutisch verwertbare Durchblutungseffekte nach intermittierender Venenstauung anzweifeln, scheint dieser Zweifel nach neuester Untersuchung nicht mehr gerechtfertigt.

H a r p u d e r und S t e i n prüften den Widerspruch, welcher sich aus der Beobachtung von Lewis, daß der örtliche Blutzufluß nach Venenkompression mit der Zeitdauer der Venenstauung ansteige, und dem Versagen des Experimentes von S c h n e i d e r ergibt, welcher diese Tatsache am Hund nicht bestätigen konnte. Harpuder und Stein stellten an Gesunden und Gefäßkranken Untersuchungen über Blutgase, Milchsäure, Verhalten der Hautwärme und Reagieren der Kapillaren vor, während und nach Venenstauung an. Sie wandten einen Venenstaudruck von 15, 20, 30 und 40 mm Hg an. Es zeigten sich bei Gesunden unter dieser Prüfungsbedingung die Hautwärme konstant. O_2-, CO_2- und Milchsäuregehalt im Venenblut unterlagen keiner verwertbaren Änderung. Bei Kranken mit arteriellen Gefäßstörungen dagegen stieg die Hautwärme regelmäßig nach Freigabe der Venenstauung um 1—4° F. an. Der O_2-Gehalt des Venenblutes stieg von 10,1 auf 13,9 Volumprozent, der CO_2-Gehalt sank gleichzeitig ab. Der Milchsäuregehalt blieb fast unverändert. Da dieser Befund sowohl auf Steigerung des Durchflusses, als auf Senkung des Gewebsstoffwechsels beruhen kann, ist das Verhalten des Milchsäurespiegels, als eines Maßes der Stoffwechselintensität, ausschlaggebend. Das annähernde Gleichbleiben des Milchsäuregehaltes spricht für ein Gleichbleiben des Gewebsstoffwechsels. Harpuder und Stein schließen daher, daß die Venenstauung ungenügende Durchblutung und Gewebsernährung normalisiert. In diesem Verhalten sehen die Verfasser die Erfolge der Intermittierenden Venenstauung erklärt. Eine Mehrdurchstörmung nach Venenstauung wird auf Grund des kapillarmikroskopischen Bildes nicht angenommen.

Zusammenfassend darf gesagt werden, daß die Intermittierende Venensperre bei gefäßverengernden Erkrankungen gute Erfolge erzielt hat in bezug auf Schmerzlinderung, Temperaturanstieg und teilweise Heilung. In schweren Krankheitsfällen, besonders gangränösen, versagte diese Methode (Harpuder, Stein).

Da das Verfahren nicht ausreicht, um eine vermehrte Durchblutung auszulösen, — wie es der Bericht von Harpuder und Stein besagt — ist es leicht verständlich, daß ihm eine nachhaltige Wirksamkeit fehlen muß.

Behandlung mit aktiver Hyperämie nach Ganter.

Die von Ganter angegebene Methode aktiver Hyperämieerzeugung wird in folgender Weise ausgeführt (nach Thiele und Reinhard):

Eine einfache Blutdruckmanschette wird um das erkrankte Glied gelegt und unter Manometerkontrolle über Blutdruckhöhe aufgeblasen. Hierdurch wird die Hauptarterie komprimiert und das betreffende Glied wird pulslos und gleichmäßig blaß; Blaufärbung und Schmerzhaftigkeit dürfen nicht auftreten. Die Dauer einmaliger Kompression wird von 5 auf 10 bis zu 15 Minuten gesteigert. Nach dieser Zeit wird die Kompression plötzlich freigegeben. Das Blut schießt in das betreffende Glied ein, es entsteht aktive Hyperämie. Die Behandlung erfolgt täglich 5—8 mal hintereinander. Zwischen den einzelnen Kompressionen sollen Pausen von 10 bis 15 Minuten liegen, in denen sich die Hyperämie auswirken soll.

Die Wirkung dieses Verfahrens zur Erzeugung aktiver Hyperämie beruht nach Ganter auf folgenden Vorgängen (zit. nach Thiele):

Als Folge der arteriellen Kompression sinkt der Blutdruck in dem abgesperrten Gebiet. Das Blut fließt zum größten Teil aus den Kapillaren in die Venen ab und die Gefäße kollabieren. Der fortbestehende Gewebsstoffwechsel führt zu Sauerstoffverarmung des Blutes und zur Ansammlung von Stoffwechselschlacken. Die Anhäufung von Dissimilationsprodukten verschiebt die pH-Lage nach der sauren Seite; dadurch kommt es zur Tonusabnahme der Gefäßmuskulatur, welche eine Erweiterung der Gefäße bedingt. Es fließt daher nach einer gewissen Kompressionsdauer das Blut fast widerstandslos durch die Arteriolen und Kapillaren ab.

Zur Erklärung der Hyperämiewirkung wird angenommen, daß es zur Eröffnung zahlreicher Kapillaren kommt. Diese Annahme wird durch die Erfahrungstatsache gestützt, daß vor allem angiospastische Zustände gut auf diese Behandlung an-

sprechen. Die Durchblutung neuer Strombahnen hebt ihrerseits den Stoffwechsel und sichert eine ausgiebigere Ernährung des erkrankten Gliedes.

Die geschilderte Wirkungsweise erklärt (nach Thiele und Reinhard) den Erfolg der aktiven Hyperämisierung nach Ganter. Das Verfahren greift direkt am Gefäßsystem an. Es wirkt nicht nur oberflächlich, sondern auch in die Tiefe, denn es erweitern sich alle Gefäße des behandelten Gliedes und ermöglichen daher eine mehrfache Steigerung der Durchblutung. Die Tiefenwirksamkeit und Einfachheit in der Anwendung sind große Vorzüge des Verfahrens (Thiele).

Der therapeutische Nutzen dieses Verfahrens zeigt sich zuerst im Nachlassen der Schmerzen und weiterhin in Besserung und Abheilung ischämischer Schädigungen des Gewebes. Die Wirkung des Verfahrens erstreckt sich vorwiegend auf funktionell bedingte Gefäßschädigungen. Sie werden günstiger und rascher beeinflußt als vorwiegend organische Zirkulationsstörungen. Im Durchschnitt werden nach Angabe von Thiele gute Erfolge erzielt. Erfahrungen anderer Autoren mit der Ganterschen Methode sind bisher nicht veröffentlicht.

Die Saug- und Druckbehandlung.

Es ist das Ziel der Saug- und Druckbehandlung bei peripherer Gefäßverengerung durch abwechselnden Über- und Unterdruck auf die erkrankte Extremität, schnellere und bessere Ausbildung eines Kollateralkreislaufs herbeizuführen (Becker). Der Anwendung dieses Verfahrens liegt die über 100 Jahre alte Beobachtung zugrunde, daß die Durchblutung einer Gliedmaße, wenn sie wechselnd niederem und höherem Druck ausgesetzt wird, zunimmt (Leiner). Schon 1803 wurde diese Methode von Blegborough angewandt. Anscheinend verfiel sie dann lange Zeit in Vergessenheit. Seit etwa 6—8 Jahren ist die Saug-Druckbehandlung in Amerika mit neuem Eifer wieder aufgegriffen worden.

Herrmann und Reid, sowie Landis und Gibbon haben sich um die Wiederanwendung der fast vergessenen Methode verdient gemacht. Die Autoren geben an, daß die Gefäße durch die Saugwirkung erweitert und durch die Druckwirkung verengt werden. Dieses „passive Gefäßtraining" soll die Blutströmung

begünstigen und allmählich enge Kollateralen erweitern und dadurch einen Ausgleich für verschlossene große Gefäße schaffen (Leiner). Untersuchungen von Herrmann bestätigen mittels Arteriographie die Zunahme von Zahl und Größe der Kollateralgefäße. Nach Landis wird die Hauttemperatur erhöht (zit. nach Kongr. Ztbl. f. Inn. Med.).

Nach vielen Versuchen über das Tempo des Zyklenwechsels und die Höhe der anzuwendenden Drucke gab Herrmann einen Apparat zur alternierenden Saug-Druckbehandlung an. Folgende Anordnung erschien dem Autor am günstigsten:

Der Druck in der Saugglocke wird alle 10 Sekunden auf — 80 mm Hg gesenkt. Er kehrt dann innerhalb von 10 Sekunden für 10 Sekunden zum Nullpunkt zurück und übersteigt diesen nur um 10—20 mm Hg. Der schnelle Phasenwechsel wird mit einem speziellen, elektrisch betriebenen Sog-Druckapparat erreicht (Pavaex Treatment Unnit).

Die Behandlung erfolgt der Schwere des Krankheitsfalles entsprechend, täglich 5—7 Stunden, in leichteren Fällen wöchentlich 12—20 Stunden.

Nach Landis und Hitzrot dient als Sauggefäß eine Aluminiumkammer, welche durch eine Gummimanschette am Oberschenkel befestigt wird.

Gemäß einer späteren Mitteilung bewährt sich Reid und Herrmann am besten ein viermaliger Phasenwechsel in der Minute zwischen 20 und — 80 mm Hg. Unterdrucke von mehr als 80 mm Hg werden abgelehnt, weil sie oft Petechien und Ruptur kleinerer Gefäße bewirken.

Der von Herrmann angegebene Apparat zur alternierenden Saug-Druckbehandlung hat auch in Deutschland Eingang gefunden. Hitzenberger und Leiner in Wien haben als erste den Herrmann'schen Apparat herstellen lassen. Sie führen die Behandlung in folgender Weise aus (nach Leiner):

Bei Bettruhe liegt das erkrankte Bein des Patienten in einem glasgefensterten Metallstiefel und ist durch eine Gummimanschette am Oberschenkel luftdicht von der Außenwelt abgeschlossen. Mit Hilfe von Ventilen wird durch eine elektromotorische Pumpe in dem Stiefel abwechselnd für etwa 13 Sekunden ein Unterdruck bis zu — 80 mm Hg und ein etwa 8 Sekunden dauernder Überdruck bis zu 20 mm Hg erzeugt. Leichte Variationen der Über- und Unterdruckhöhe sind zulässig, die

angegebenen Druckhöhen sollen jedoch am wirkungsvollsten sein. Es ist wichtig, daß die Unterdruckphase länger anhält als die Überdruckphase, damit sich die Durchblutung auswirken kann.

1935 geben Landis und Hitzrot an Hand von 75 behandelten Patienten ihre Erfahrung mit der Saug-Druckbehandlung bekannt (zit. n. Kongr. Ztbl. f. Inn. Med.).

23 Patienten litten an atherosklerotischer Gangrän,

30 Patienten litten an atheroskl. diab. Durchblutungsschäden,

22 Patienten hatten eine obliterierende Arteriitis.

Das Durchschnittsalter der Patienten betrug, 68, 62 und 41 Jahre. Die Behandlung erfolgte in der bereits geschilderten Weise. Folgende Ergebnisse wurden erreicht:

Von den atherosklerotischen Durchblutungsstörungen wurden 52% geheilt, 13% gebessert, 35% blieben unbeeinflußt. Von den atherosklerotisch diabetischen Kranken zeigten 40% Heilung, 20% Besserung, 40% blieben ungebessert. Die obliterierende Arteriitis zeigte in 64% Heilung, 5% Besserung, 31% negative Resultate. In 3 Fällen mußte auf Grund der Behandlung beschleunigt amputiert werden, in 2 Fällen verschlimmerte sich das Leiden deutlich.

Die Verfasser nennen als absolute Gegenindikationen für die Saug-Druckbehandlung: ausgedehnte thrombotische Verschlüsse der peripheren Arterien, tief ulzerierende und feuchte Gangrän, sekundäre Infektionen, Phlebitiden und Mitbeteiligung des Knochengerüstes in Form von Osteomyelitis.

1934 teilt T a k á t s seine Erfahrungen mit dem von Herrmann angegebenen Saug-Druckapparat-Pavaex mit (zit. nach Kongr. Ztbl. f. Inn. Med.). Der Verfasser nennt einige technische Schwierigkeiten, die sich jedoch in der Zukunft wohl vermeiden lassen könnten. Z. B. die Stauung, welche der luftdichte Gummiabschluß an der Extremität verursacht und die vorläufige Unmöglichkeit, größere Gefäßbezirke als die untere Hälfte einer Extremität zu erfassen. Der Autor behandelte täglich eine Stunde lang während 1—2 Monaten. Bei 20 Patienten mit obliterierender Atherosklerose, akuter Thrombose oder Embolie, Thrombangitis obliterans, Ulzerationen und Frank'scher Gangrän war das Ergebnis nicht einheitlich. In einigen Fällen verschwanden die Schmerzen und intermittierendes Hinken wurde gebessert. Vorläufig sieht der Verfasser ein gutes Hilfs-

mittel in der Saug-Druckbehandlung zur Behebung peripherer Zirkulationsstörungen.

Im gleichen Jahr 1935 berichten Reid und Herrmann über gute Erfolge mit dem Pavaex-Apparat an 300 Kranken. Behandlungsstärke und -Dauer wechseln mit dem Einzelfall (zit. n. Kongr. Ztbl. f. Inn. Med.). Zur gleichen Zeit empfiehlt auch Riesmann die alternierende Saug-Druckbehandlung nach Reid-Herrmann. Allen und Brown dagegen lehnen für die Mayo-Klinik die Saug-Druckbehandlung bei peripherer Gefäßverengerung strikt ab. Die Autoren benutzten ebenfalls den Pavaex-Apparat und richteten sich bei der Anwendung des Verfahrens genau nach den bekannten Vorschriften.

Allen und Brown prüften die Leistungsfähigkeit der Methode an 60 Patienten. Von diesen litten 15 an atherosklerotischen Durchblutungsstörungen mit und ohne Gangrän. 31 Kranke wiesen Bürger'sche obliterierende Arteriitis auf, 14 Thromboarteriosklerosis obliterans, 7 Patienten hatten diabetische Schädigungen. Die Autoren können die überraschend guten Erfolge, welche von anderen Verfassern berichtet werden, nicht bestätigen. Schmerzen, soweit sie durch Ischämie von Nerven und Gewebe bedingt waren, gingen gut zurück. In einzelnen Fällen heilten auch Ulzerationen während wochenlanger Behandlung aus. Die Verfasser geben an, in 2000 Krankheitsfällen mit anderen Behandlungsmethoden (Typhusvacc. nach B a r k e r) bedeutend schnellere Besserung gesehen zu haben. Sie lehnen deshalb und auch aus sozialen Gründen (lange Behandlungsdauer) die Saug-Druckbehandlung ab (zit. n. Kongr. Ztbl. f. Inn. Med.).

Ebenfalls ablehnend verhalten sich Wilson und R o o m e gegenüber der Saug-Druckbehandlung. Sie weisen 1936 daraufhin, daß alle gemeldeten Erfolge sich auf Ergebnisse während und im unmittelbaren Anschluß an die Behandlung erstrecken, Nachuntersuchungsergebnisse werden nicht gemeldet. Die Verfasser stellten bei 23 Patienten (12 atherosklerotische Durchblutungsstörungen, 8 Thrombangitis obliterans, 3 Kranke mit arterieller Embolie) Nachuntersuchungen an. Die 12 Atherosklerotiker hatten während der Behandlungszeit (111 Stunden) Besserung der Beschwerden und des intermittierenden Hinkens angegeben. Bei Untersuchung nach 1—3 Monaten war die Besserung nur bei einem 50 jährigen Kranken bestehen geblieben,

die übrigen Kranken hatten die gleichen Beschwerden wie vor der Behandlung.

Von 8 Kranken mit Thrombangitis obliterans wiesen 2 nachhaltige Besserung auf, 6 blieben unbeeinflußt. Von den 3 Patienten mit arterieller Embolie starben 2 vor Abschluß der Behandlung, 1 Patient gesundete unter gleichzeitiger Anwendung anderer therapeutischer Maßnahmen; seine Heilung ist daher nicht nur auf die Saug-Druckbehandlung zu beziehen (zit. nach Kongr. Ztbl. f. Inn. Med.).

Theis und Freeland geben 1936 Untersuchungen über den Gasgehalt des Blutes, welches aus dem mit Saug-Druck behandelten Gebiet abströmt, bekannt. Es wird der O_2- und CO_2-Sättigungsgrad des venösen Blutes bei alleiniger Wärmebehandlung, alleiniger Saug-Druckbehandlung und kombinierter Wärme-Saug-Druckbehandlung geprüft. Das Untersuchungsergebnis veranlaßt die Autoren zu dem Schluß, daß der beste Erfolg bei kombinierter Wärme-Saug-Druckbehandlung erreicht werden müsse.

Weiterhin empfehlen Scupham und seine Mitarbeiter 1936 die Saug-Druckbehandlung (zit. n. Kongr. Ztbl. f. Inn. Med.). Prinzmetal sieht in diesem Verfahren die einzige, jedoch auch fragwürdige Behandlungsmöglichkeit bei Raynaud'scher Krankheit, welche mit Sklerodaktylie verbunden ist (zit. nach Kongr. Ztbl. f. Inn. Med.).

Im Gegensatz zu Allen und Brown sowie Wilson und Roome schildert Conway 1936 die Saug-Druckbehandlung als erfolgreiche Methode bei peripherer Gefäßverengerung (zit. n. Kongr. Ztbl. f. Inn. Med.). Im gleichen Jahr empfiehlt auch Hitzenberger die alternierende Saugdruckbehandlung.

Im folgenden Jahr 1937 mehren sich Stimmen, welche die Behandlung nach Reid-Herrmann empfehlen:

Hitzenberger, Leiner, Ratschow, Fraser; Korus gibt Behandlungsresultate an: Arteriosklerotische Durchblutungsstörungen sprechen durchweg gut an, ebenso wurden bei arterieller Embolie gute Ergebnisse gezeitigt, von 8 Kranken mit Thrombangitis obliterans dagegen wurden nur 2 sicher gebessert (zit. n. Kongr. Ztbl. f. Inn. Med.).

Leiner gibt 1937 Behandlungsergebnisse, die an 26 Patienten gesammelt wurden, bekannt. 21 Kranke litten an schweren atherosklerotischen Veränderungen, 2 an Endarteriitis oblite-

rans Bürger, je 1 Patient mit Endarteriitis luica, Morbus Raynaud und arterieller Embolie.

Von den Kranken mit Dysbasia angiosklerotica wurden 11 objektiv und subjektiv wesentlich gebessert, 7 Patienten wurden mäßig gebessert und 3 blieben unbeeinflußt. Die übrigen Kranken wurden gebessert bis auf eine Patientin mit Embolie der Art. poplitea, welche zur Amputation kam.

Leiner gibt an, daß bei einigen Kranken mit atherosklerotischen Schädigungen der Behandlungserfolg 6—12 Monate später noch vorhanden war.

Günstige Erfahrungen mit der Saug-Druckbehandlung teilt ebenfalls 1937 Becker mit. Der vom Autor benutzte Apparat gleicht im wesentlichen dem von Hitzenberger und Leiner auf der Wiener Gesellschaft für Innere Medizin, Sitzung vom 6. 2. 36 beschriebenen, welcher nach den Angaben von Herrmann hergestellt ist (Beschreibung des Apparates ist nicht im Druck erschienen).

Beckers Apparat ist jedoch größer dimensioniert und gestattet die gleichzeitige Behandlung mehrerer Extremitäten. Die Behandlung selbst erfolgt in der üblichen Weise:

12 Sekunden Unter-, 7 Sekunden Überdruck; 3—5 Stunden täglich, insgesamt 100—150 Behandlungsstunden. Der Verfasser behandelte 14 Patienten, davon litten 4 an Morbus Bürger, 9 an Dysbasia angiosklerotica, 1 Kranker litt an Knöchelödemen mit leichter Ermüdbarkeit, für die keine genügende interne noch orthopädische Erklärung gefunden werden konnte.

Von den 4 Kranken (Morb. Bürger) wurden je 1 Patient sehr gut und gut beeinflußt, 1 Patient vorübergehend gebessert, 1 Patient blieb unbeeinflußt. Von den 9 Patienten mit intermittierendem Hinken wurden 4 sehr gut, 3 gut beeinflußt; 2 Patienten nicht beeinflußt. Der Patient mit Knöchelödem wurde vorübergehend gebessert.

Die günstige Auswirkung der Saug-Druckbehandlung bekundet sich zuerst im Nachlassen der Schmerzen. In vielen Fällen tritt unter der Anwendung des passiven Gefäßtrainings Schmerzlinderung ein. Allmählich läßt auch der Schmerz im behandlungsfreien Interwall nach, wenn keine tiefgreifenden, gangränösen Veränderungen vorhanden sind. Unter fortgesetztem passiven Gefäßtraining kann völliges Nachlassen der Schmerzen erfolgen (nach Landis und Hitzrot, zit. n. Kongr. Ztbl.

f. Inn. Med.). Objektive Besserung beweisen der wiederkehrende Puls (Korus), das Ansteigen der Hauttemperatur (Landis) und die Ausbildung des Kollateralkreislaufs (Herrmann).

Die günstigen Behandungsergebnisse sind jedoch nicht nur Dauererfolge, oft und in den meisten Fällen — nach Wilson und Roome — geht der gute Behandlungserfolg sehr schnell verloren. Im Gegensatz zu diesen Autoren berichtet Leiner, daß bei Arteriosklerotikern der volle Erfolg noch nach 6—12 Monaten bestand. Die Tatsache widersprechender Befunde zeigt, daß das Ergebnis der Saug-Druckbehandlung nicht einheitlich ist. Hierzu kommen äußere, der Saug-Druckbehandlung abträgliche Schwierigkeiten, nämlich die Verteuerung der Behandlung infolge der langen Behandlungszeit und die beschränkte Anwendungsmöglichkeit wegen des Fehlens einer größeren Anzahl geeigneter Apparate.

Zusammenfassend darf daher von der Saug-Druckbehandlung peripherer Gefäßverengerung folgendes gesagt werden:

Das passive Gefäßtraining hat zwar in vielen Fällen gute Resultate gezeitigt, aber es versagt besonders bezüglich des Bestehenbleibens seiner Erfolge. Daher ist auch mit diesem Verfahren keine zufriedenstellende Lösung zur Heilung peripherer Gefäßverengerung gewonnen.

Die Betrachtung aller physikalischen Methoden, welche bisher zur peripheren Gefäßerweiterung angewandt worden sind, ergibt, daß noch immer eine große Zahl von Maßnahmen erprobt wird. Daraus läßt sich schließen, daß keine der aufgeführten Methoden einen befriedigenden Heilerfolg aufzuweisen vermag, denn dann würde man sich nach Erprobung so vieler Wege der ausschlaggebenden Methode allein zugewandt haben. Alle bekannten physikalischen Verfahren weisen Mängel und Nachteile auf, wie es im einzelnen stets in dem betreffenden Abschnitt ausgeführt wurde. Es wird daher zum Besten der ständig wachsenden Zahl von Kranken mit peripherer Gefäßverengerung immer notwendiger, eine einwandfrei leistungsfähige physikalische Methode auszuarbeiten.

Herrn Professor Dr. Unverricht spreche ich für die Überlassung des Themas und Herrn Oberarzt Dr. Keseling für freundlich gewährte Hilfe und Ratschläge bei der Durchführung der Arbeit meinen verbindlichsten Dank aus.

Schrifttum.

Allen, Edgar V., and George E. Brown: Raynaud's disease. A clinical study of one hundred and forty-seven cases. (Raynaud'sche Krankheit. Klin. Studien in 147 Fällen.) J. americ. med. Assoc. 99, 1472—1478. (1932). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 70, 782.

— Intermittent pressure and suction in the treatment of chronic occlusive arterial disease. (Abwechselnde Saugdruckbehandlung chronisch obliterierender Gefäßerkrankungen. J. americ. med. Assoc. 105, 2020—2034. (1935). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 84, 505.

Allen, Edgar V., and Robert Me Kechnie: Effect of intermittent venous occlusion on the circulation of the extremities. Studies of the skin temperature. (Einfluß der intermittierenden Venensperre auf den Blutkreislauf der Glieder.) J. Labor. a. clin. Med. 22, 1260—1261. (1937). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 94, 74.

d'Antona, Leonardo: Disturbi troficie e vasomotori Raynaud simili associati a poliglobulia splenomegalica. (Raynaud-ähnliche trophische und vasomotorische Störungen bei Polyglobulia splenomegalica.) Arch. Sci. med. 53, 84—95. (1929). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 55, 91.

Assmann, H.: Über periphere Gefäßstörungen im jugendlichen und mittleren Lebensalter. (Raynaud's Gangrän, Spontangangrän, Thrombangiitis obliterans.) Klin. Wschr. 1929 II, 1342—1351.

Becker, Siegfried: Erfahrungen mit der „Saug-Druck"-Behandlung peripherer Durchblutungsstörungen. Med. Klin. 1937 II, 1132—1133.

Bernheim, Alice R., and Isabel M. London: Arteriosklerosis and thromboangiitis obliterans. Report of cases and treatment. J. americ. med. Assoc. 108, 2102—2109. (1937).

Bircher, Willy: Ein Fall von Endarteriitis obliterans. Münch. med. Wschr. 1937 I, 168—170.

Borak, J.: Zur Pathogenese und Therapie der Raynaud'schen Krankheit. Ztschr. Ges. Neurologie und Psychiatrie. Bd. 111, H. ½, 1—16. (1927). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 49, 547.

— Über die Knochenveränderungen bei der Raynaud'schen Krankheit. Fortschr. Geb. d. Röntgenstrahlen 36, H. 3, 609—615. (1927). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 49, 547.

Braeucker, W.: Die Behandlung der Raynaud'schen Krankheit. Arch. klin. Chir. 167, Kongr.-Bericht, 807—824. (1931).

— Die Behandlung der Raynaud'schen Krankheit. Chirurg. 3, 756—760. (1931).

— Die Heilerfolge bei den Gefäßerkrankungen an den Extremitäten. Verh. dtsch. Ges. Kreislaufforschung. 319—334. (1936).

Brown, George, E.: Erythromelalgia and other disturbances of the extremities accompanied by vasodilatation and burning. (Erythromelalgie und andere Störungen der Extremitäten mit den Symptomen von Vasodilatation und Brennen.) Americ. J. med. Sci. 183, 468 bis 485. (1932). Kongr. Ztbl. 67, 455.

Brown, J. J. Mason, and W. Meloille Arnott: Intermittent venous occlusion in the treatment of obliterative vascular disease. (Intermittierende Venenstauung als Behandlung obliterierender Gefäßkrankheiten.) Brit. med. J. Nr. 3986, 1106—1108. (1937). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 92, 59.

— Treatment of obliterative vascular disease by intermittent venous occlusion. Further observations. (Behandlung obliterierender Gefäßkrankheiten mit intermittierender Venensperre. Weitere Beobachtungen.) Brit. med. J. Nr. 4028, 616—618. (1938). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 96, 300.

Cassirer, R.: Das intermittierende Hinken. Handb. Neurol. Bd. 5, 241 bis 315. (1914).

Cawadias, A. P.: Endarteriitis obliterans of the extremities. A. disease of metabolism. Brit. med. J. Nr. 3605, 234—236. (1930).

Cobet: Zur Behandlung schlecht heilender Wunden, insbesondere auch der Extremitätengangrän, mit gasförmiger Kohlensäure. Therp. d. Gegenw. 1935, 14.

Collens, William S., and Nathan D. Wilensky: The use of intermittent venous compression in the treatment of peripheral vascular disease. A preliminary report. (Die Benutzung intermittierender Venenkompression in der Behandlung peripherer Gefäßerkrankungen.) Americ. Heart. J. 11, 706—720. (1936). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 86, 690.

— An apparatus for the production of intermittent venous compression in the treatment of peripheral vascular disease. (Ein Apparat zur intermittierenden Venenkompression für die Behandlung peripherer Gefäßerkrankungen. Americ. Heart J. 11, 721—722. (1936). Kongr. Ztbl. 86, 691.

— The treatment of peripheral obliterative arterial diseases by the use of intermittent venous occlusion: A report of the results in twenty nine cáces. J. americ. med. Assoc. 107, 1960—1965. (1936).

— Intermittent venous occlusion in treatment of peripheral vascular disease. An experience with the hundred and twenty for cases. J. americ. med. Assoc. 109, 2125—2130. (1937).

Comway, J. Herbert: Obliterative vascular disease. Report of fifty-one cases treated with passive vascular exercise. (Obliterierende Gefäßkrankheiten. Bericht über die Behandlung von 51 Fällen mit passivem Gefäßtraining.) J. americ. med. Assoc. 106, 1153—1156. (1936). Kongr. Ztbl. 86, 132.

Cottenot, Paul: Zur Röntgenbehandlung der Endarteriitis obliterans. Strahlentherp. 56, 569—576. (1936). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 88, 442.

Cserna, Stefan: Thromboangiitis obliterans. Verh. dtsch. Ges. inn. Med. 344—349. (1930). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 58, 457.

Delherm, L., et H. Beau: Note sur la radiothérapie dans le traitement de l'artérite oblitérante. (Mitteilung über Röntgentherapie bei der Behandlung der Arteriitis obliterans.) Bull. Soc. Radiol. méd. France 17, 32—34. (1929). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 55, 253.

— La diathermie et la radiothérapie dans le traitement de l'artérite oblitérante (Diathermie und Röntgentherapie bei der Behandlung der Arteriitis obliterans.) J. de Radiol. 13, 383—388. (1929). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 56, 59.

Deschamps, P.-N., et R. Boucomont: Physio-pathologie des membres et traitement hydro-minéral. (Physio-Pathologie der Thromboarteriitis der Glieder und ihre hydrominerale Behandlung.) Presse med. 1933 II, 1163—1166. Kongr. Ztbl. Inn. Med. 73, 140.

Desplats et Langeron: Action favorable de l'irradiation de la région surrénale dans les artérites oblitérantes. (Günstiger Einfluß der Bestrahlung der Nebennierengegend bei der Arteriitis obliterans.) Bull. Soc. Radiol. méd. France 17, 34—40. (1929). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 55, 253.

— Huit années de pratique de la radiothérapie des régions surrénales, dans les artérites oblitérante. (8 Jahre Röntgentherapie der Nebennierengegend bei Arteriitis obliterans.) J. de Radiol. 21, 152—153. (1937). Zt. Radiolog. 25, 630.

Deutsch, Jakob: Heißluftbehandlung und diabetische Arteriosklerose. Dtsch. med. Wschr. 1933 I, 256.

Dietrich, Albert: Allgemeine Pathologie und Pathologische Anatomie II. Bd. (1936). Verlag v. Hirzel, Leipzig.

Doppler, Karl: Zur Pathogenese und Therapie der angiospastischen Diathese der Extremitätengefäße. Med. Klin. 1930 I, 158—162.

Eimer, Karl: Periphere Durchblutungsstörungen und ihre Behandlung. Zt. ärztl. Fortbildung 32, 96—100. (1935).

Elliot, Albert H., Richard D. Evans and Caleb S. Stone: Akrocyanosis A study of the circulatory fault. (Akrozyanose Untersuchung der Kreislaufveränderungen.) Americ. Heart J. 11, 431—443. (1936). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 86, 323.

Fraser, John: Threatened gangrene. A study of a case exhibiting the singns and symptoms of obstructive disease of the peripheral circulation. Edinburgh med. J., N. s. 44, 733—749. (1937). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 95, 232.

Galm, Hubert: Über die Anwendung und Erfolge der Kurzwellen bei spastischen Gefäßerkrankungen. Bruns' Beiträge 164, 235—242. (1936).

— Erfolge der Kurzwellenbehandlung des Sympathicus bei durch Gefäßkrämpfe hervorgerufener Störung der Gewebsdurchblutung. Med. Klin. 1573—74. (1937).

Gilbert und Babaiantz: La roentgenthérapie des troubles vasomoteurs des extrémiteés. (Die Röntgentherapie der vasomotorischen Störungen der Extremitäten.) Rev. med. Suisse rom. 54, 725—741. (1934). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 77, 505.

— Die Röntgentherapie bei Gefäßstörungen der Extremitäten. Strahlentherp. 53, 455—472. (1935).

Goldscheider: Über Erkrankunngen der peripherischen Blutgefäße. Zt. f. ärztl. Fortbildg. Jg. 25, Nr. 1, 2—6 und Nr. 2, 65—69. (1928).

Grünbaum, Robert: Die Diathermiebehandlung der Claudicatio intermittens. Wien. klin. Wschr. 33, Nr. 43, 946—947. (1920).

Guarini, Carlo: Die Kurzwellentherapie der peripheren Gefäßschäden. Rinasc. med. 15, 444—447. (1938). Zt. Radiolog. 28, 592.

Haase: Unsere Erfahrungen mit Kurzwellen. Bruns' Beiträge 164, 227 bis 235. (1936).

Harpuder, Karl and Irwin D. Stein: Therapeutic value of passive hyperemia in peripheral vascular disease. Arch. physic. Ther. 20, 9—15 und 60. (1939).

Hildebrandt, F.: Das Auftreten gefäßerweiternder Substanzen nach Kurzwellenbestrahlung. Nannyn-Schmiedebergs Arch. 190, 197. (1938). Zt. Radiologs. 10. III. 39.

Hermann, Louis, G.: Nonoperative treatment of inadequate peripheral distribution of blood. Passive vascular exercises and local hyperthermia J. americ. med. Assoc. 105, 1256—1262. (1935). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 83, 474.

Hitzenberger, Karl: Erkrankungen der peripheren Gefäße. Wien. med. Wschr. 1936 II, 1185—1188.

— Zur Therapie der Erkrankungen peripherer Gefäße. Wien. klin Wschr. 1937 T, 465—467.

Kalbak, K.: Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung der Kurzwellen auf die Gefäße der Frosches mit spezieller Berücksichtigung eines spezifisch elektrischen Effekts. Nord. med. Tidskr. 1938, 721—728 und engl. Zusammenfassg. 728. Zt. Radiolog. 28, 224.

Klemperer, Georg und Klemperer, Felix: Neue Deutsche Klinik. Handwörterbuch der prakt. Medizin. 5. Bd., 192—211; 2 Bd.

Köhler, P.: Balneologie und Bewegungsstörungen. Ikurse ärztl. Fortbildg. 24, H. 8, 19—22. (1933).

Korus, Horace Marshall, and Alto Edmund Feller: Treatment of occlusive arterial disease of the extremities by passive vascular exercise. Report of sixtyeight cases. Arch. int. med. 59, 705—713. (1937). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 91, 381.

Kowarschik, J.: Zur Kritik der spezifischen Kurzwellenwirkungen. Klin. Wschr. 1938 T, 401—404. Zt. Radiolog. 28, 159.

Kramer, David W.: The use of acetyl, — β — methalcholine chloride by iontophoresis in peripheral vascular disease. (Anwendung der Mecholyl-Jontophorese zur Behandlung peripherer Durchblutungsstörungen.) Americ. J. med. Sci. 193, 405—413. (1937). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 90, 386.

Kroetz, Christian: Örtliche periphere Durchblutungsstörungen. Therp. Gegenw. 76, 341—347. (1935). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 83, 127.

Lampert: Heißluftbehandlung und diabetische Arteriosklerose. Dtsch. med. Wschr. 1932 II, 1883.

Landis, Eugene M.: Observations on the diagnosis and treatment of peripheral vascular disease. (Beobachtungen über Diagnose und

Behandlung peripherer Gefäßerkrankungen.) Americ. int. Med. 8, 272—295. (1934). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 78, 366.

Landis, Eugene M., and Lewis H. Hitzrot: The clinical value of alternative suction and pressure in the treatment of advanced peripheral vascular disease. (Der klinische Wert von abwechselndem Sog und Druck bei der Behandlung vorgeschrittener Erkrankungen der Gefäße. Americ. J. med. Sci. 189, 305—325. (1935). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 80, 432.

— Treatment of peripheral vascular disease by means of suction and pressure. (Behandlung peripherer Durchblutungsstörungen durch Sog und Druck.) Americ. int. Med. 9, 264—273. (1935). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 83, 198.

Lange, Fritz: Durchblutungsstörungen der Gliederspitzen. Münch. med. Wschr. Januar 1937, 121—124, 163—167.

Langeron, L., et R. Desplats: Oblitérations artérielles légères des membres inférieurs traitées par la radiothérapie de la région surrénale. (Leichte Formen der Endarteriitis obliterans an den Beinen. Mit Röntgenbestrahlung der Nebennieren behandelt. Bull. Soc. méd. Hôp. Paris 46, 437—440. (1940). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 58, 649.

Langeron, L., R. Desplats, G. Desbonnets et G. Vincent: Sur le traitement des oblitérations artérielles des membres. Artéritis juvéniles traitées par l'insuline et la radiotherapie. Artérites locales traitées par làrtériectomie. (Über die Behandlung der arteriellen Obliterationen an den Gliedmaßen. Juvenile Arteritiden, behandelt mit Insulin und Röntgenstrahlen. Örtliche Arteritiden, behandelt mit Arteriektomie. Ann. Méd. 31, 481—503. (1932). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 68, 172.

Langeron, L., et R. Desplats: Résultats thérapentiques obtenues par la radiothérapie des régions surrénales dans 40 cas d'oblitérations artérielles des membres. (Therapeutische Erfolge durch Röntgenbestrahlung der Nebennierengegend in 40 Fällen von Arteriitis obliterans an Gliedmaßen.) Bull. Acad. Méd. Paris, III. s. 107. 825—830. (1932). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 68, 612.

— Troubles vasomoteurs des extrémitées et radiothérapie surrénale et sympathique. (Vasomotorische Störungen an den Extremitäten und Röntgenbestrahlung der Nebennieren und sympathischen Zentren.) Presse med. 1933 I, 189—190. Kongr. Ztbl. Inn. Med. 70, S. 11.

— A propos de la radiothérapie du sympathique. (Diskussion zur Radiotherapie des Sympathicus.) C. r. Congr. franc. Med. 115—123. (1937). Zt. Radiolog. 27, 356.

Langer, Heinz: Der Effekt der Röntgentherapie auf das Vegetative Nervensystem. Strahlentherp. 53, 492—523. (1935 II).

Lehmann, Edwin P.: A Suggestion for simple treatment of acute arterial spasm. (Anregung zur einfachen Behandlung akuter arterieller Spasmen.) Americ. J. med. Sci. 190, 459—463. (1935). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 83, 305.

Leiner, Georg: Saugdruckbehandlung der Erkrankungen der peripheren Gefäße. Klin. Wschr. 1937, 783.

Lewis, Thomas: Gefäß-Störungen der Gliedmaßen. Georg Thieme-Leipzig 1938.

Lewis, Thomas, and G. W. Pickering: Observations upon maladies in which the blood supply to digits ceases intermittent by, or permanently, and upon bilateral gangrene of digits; observations relevant to so-called, „Raynaud's disease". (Beobachtungen über Krankheiten mit intermittierender oder dauernder Störung der Blutzufuhr in die Finger und über bilaterale Fingergangrän. Beobachtungen über die sogenannte Raynaud'sche Krankheit.) Heart I, 327—366.)1934). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 80, 143.

Lian, Camille et Paul Descoust: Des bons effets de la diathermie dans la claudication intermittente. (Gute Wirkungen der Diathermie beim intermittierenden Hinken.) Presse méd. Jg. 32, Nr. 85, 833 bis 834. (1924). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 39, 455.

Liebesny, Paul: Physikalisch-medizinische Gesichtspunkte der Kurzwellentherapie. Strahlentherp. 45, 329—344. (1932).

— Kurz- und Ultrakurzwellen. Biologie und Therapie. Berlin und Wien 1935.

— Zur Indikationsstellung der Kurzwellentherapie peripherer Gefäßerkrankungen. Dtsch. med. Wschr. 1937, 1081—1086.

Lopez-Lomba, Jules: Les artérites oblitérantes, maladies généralisées et leurs formes vasculocérébrales. Considérations thérapeutiques. (Arteriitis obliterans. Die generalisierten Erkrankungen und ihre vaskulozerebralen Formen. Therapeutische Betrachtungen. Paris méd. 1933 II, 425—433. Kongr. Ztbl. Inn. Méd. 73, 540.

Mann, Ludwig: Neuere Erfahrungen auf dem Gebiet der medizinischen Elektrizitätslehre mit Ausschluß der Röntgenlehre. Georg Thieme, Leipzig 1928.

Mehrtens, H. G., and P. S. Pouppirt: Treatment of intermittent claudication with hyperpyrexia prodmed by bath. (Hyperthermiebehandlung des intermittierenden Hinkens durch heiße Bäder.) J. americ. med. Assoc. 95, 1910—1911. (1930). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 62, 120.

Meyer: Med. Welt Nr. 14, 1933.

Mládek, A.: Physikalische und Bädertherapie der Störungen der peripheren Arterien. Wien. klin. Wschr. 1938 I, 460—462.

Nemenow, M.: Die Aussichten der Beeinflussung des vegetativen Nervensystems durch Röntgen-Radiumbestrahlung. Strahlentherp. 53, 473 bis 492. (1935 II).

Neumann, Bernhard: Akute Thromboangitis obliterans. Ein Beitrag zum Krankheitsbilde der juvenilen Gangrän. Arch. klin. Chir. 159, 352—360. (1930). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 59, 235.

Niemeyer, R.: Über primäre Endarteriitis obliterans der Extremitäten. Ztbl. f. Herz- und Gefäßkrankheiten Jg. 13, Nr. 18, 273—281. (1921). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 20, 574.

Noble. T. B.: Thromboangiitis obliterans in Siam (Thromboangiitis obliterans in Siam). Lancet 1931 I, 288—291. Kongr. Ztbl. Inn. Med. 62, 120.

Oliveri, Antonio: Biologische Wirkung und therapeutische Wirksamkeit der Kurzwellen. Kurzwellen-Biologie und Kurzwellen-Therapie. Zt. Radiolog. 28, 367.

Pal, J.: Gefäßkrisen. Zt. ärztl. Fortbildg. 28, 309—312. (1931). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 62, 532.

Perlow, Samuel: Conservative treatment in occlusive vascular diseases of the extremities: Results in hundred cases. (Konservative Behandlung von Gefäßverschlußerkrankungen der Extremitäten. Bericht über 100 Fälle. Ann. int. Med. 8, 741—746. (1934). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 79, 279.

Perlow, Samuel, and Kathryn Blakely: Local diathermy in peripheral circulatory disturbances. (Örtliche Diathermie bei peripherischen Kreislaufstörungen.) J. americ. med. Assoc. 101, 1869 bis 1871. (1933).

Pick, J.: Kasuistischer Beitrag zur Ätiologie, Pathogenese und Therapie der Dysbasia angiosklerotica. Münch. med. Wschr. 59, 2677 bis 2680. (1912). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 5, 135.

Porla, David: An analysis of forty-one cases of thromboangiitis obliterans. With a report of a case involving the coronaries and the aorta. (Analyse von 41 Fällen von Thromboangiitis obl. Mit Bericht über einen Fall, bei dem die Coronargefäße und die Aorta mitbetroffen waren. Surg., gynacol. a. obstetr. 41, Nr. 1, 21—30. (1925). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 151.

Phahler, G. E.: Roentgen Therapy of Thromboangiitis obliterans (Buerger's disease). Americ. J. Roentgenol. 34, 770—777. (1935).

Philips, Hermann B. and Isedor S. Tunick: Roentgen-ray therapy of thromboangiitis obliterans. Prelim report. (Röntgenstrahlenbehandlung der Thromboangiitis obliterans. Vorläufiger Bericht.) J. of the Americ. med. Assoc. 84, Nr. 20, 1469—1472. (1925). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 40, 821.

Prinzmetal, Myron: Studies of the mechanisme of circulatory insufficiency in Raynaud's disease in association with sclerodactylia. (Untersuchungen über die Kreislaufstörung bei Raynaud'scher Krankheit mit Sklerodaktylie. Arch. int. Med. 58, 309—328. (1936). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 88, 74.

Rajewsky, B., und H. Lampert: Erforschung und Praxis der Wärmebehandlung in der Medizin einschließlich Diathermie und Kurzwellentherapie. 2. Frankfurter Konferenz für medizinisch-naturwissenschaftliche Zusammenarbeit am 13. und 14. Mai 1937. Zt. Radiolog. 27, 589.

Ratschow, M.: Der Arbeitsversuch, eine einfache Methode zur Erkennung und Beurteilung peripherer arterieller Durchblutungsstörungen. Münch. med. Wschr. 1937 II, 1128—1130.

— Die konservative Behandlung der peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen. Ztbl. Inn. Med. 1937, 817—826 und 834—841.

— Zur Beurteilung und Behandlung konstitutionell bedingter Gefäßkrankheiten. Therp. Gegenw. 79, 110—116. (1938).

Reid, Mont R., and Louis G. Herrmann: Nonoperative treatment of peripheral vascular diseases. (Nichtoperative Behandlung der peripheren Durchblutungsstörungen.) Ann. Surg. 102, 321—330. (1935). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 84, 291.

Riesman, David: Vascular crises. (Über Gefäßkrisen.) Ann. int. Med. 8, 1047—1061. (1935). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 80, 692.

Schlesinger, Hermann: Zur Klinik und Therapie des intermittierenden Hinkens. Med. Klin. 17, 1507—1509. (1921).

— Funktionelle Gefäßstörungen, ihre interne und chirurgische Behandlung. Dtsch. med. Wschr. 53, 307—310. (1927).

— Prognose und Therapie des intermittierenden Hinkens und der beginnenden Extremitätengangrän. Med. Klin. 1929 I, 18—21.

— Das „Nagelsymptom" bei dem intermittierenden Hinken. Med. Klin. 1930 I, 921—922.

— Die Gangrängefahr bei dem intermittierenden Hinken. Eine Studie auf Grund von 470 Eigenbeobachtungen. Med. Klin. 1933 I, 248 bis 250.

Schloss, Wilhelm: Über Radiumbestrahlung der Gefäße bei Zirkulationsstörungen. Strahlentherp. 45, 793—795. (1932).

— Ergebnisse der Radiumgefäßbestrahlungen bei Zirkulationsstörungen. Strahlentherp. 52, 652—655. (1935).

Scholz, Hans: Kurzwellentherapie peripherer Gefäßerkrankungen. Wien. klin. Wschr. 1935 II, 1576—1578.

Scott, W. J. Merle, and John J. Morton: Principles of treatment in the common arterial diseases of the extremities. (Grundzüge der Behandlung der gewöhnlichen Arterienerkrankungen an den Extremitäten.) J. americ. med. Assoc. 99, 982—986. (1932). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 68, 613.

Scupham, George W., and Géza de Takáts: Peripheral vascular diseases. A review of some of the recent literature and a critical review of surgical treatment. (Periphere Durchblutungsstörungen. Ein Überblick über die neuere Literatur mit kritischer Würdigung der chirurgischen Behandlung.) Arch. int. Med. 58, 531—572. (1936). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 88, 441.

Sigler, Louis, H.: Study of thromboangiitis obliterans. (Studie über verödende Thromboangiitis.) Ann. of clin. med. 3, 475—480. (1925). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 39, 580.

Silbert, Samuel: Evaluation of results in treatment of peripheral circulatory diseases. (Auswertung von Behandlungsresultaten bei peripheren Durchblutungsstörungen.) Americ. Heart J. 15, 265 bis 275. (1938).

Simmons, H. T.: Intermittent claudication and its quantitative measurement. (Zur meßbaren Auswertung des intermittierenden Hinkens.) Lancet 1936 I, 73—74. Kongr. Ztbl. Inn. Med. 84, 502.

Spangenberg, Juan Jakobs und Francisco Guagnini: Behandlung des Hochdrucks durch Tiefenbestrahlung der Nebennieren. Rev. Assoc. méd. argent. 49, 1372—1385. (1936). Zt. Radiolog. 25, 185.

Starr jr., Isaac: A thermoregulated foot cradle for the treatment of peropheral vascular disease. (Eine Fußschiene mit Thermoregulation zur Behandlung von Erkrankungen peripherer Gefäße.) Proc. Soc. exper. Biol. a. Med. 29, 166—167. (1931). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 65, 713.

Stern, R.: Die Behandlung des intermittierenden Hinkens mit Hilfe des Bier'schen Saugverfahrens. Wien. klin. Wschr. 1936 II, 1045—1047.

Takáts, Geza de: Obliterative vascular disease. Preliminary report on treatment by alternativy negative and positive pressure. (Obliterierende Gefäßerkrankungen. Vorläufiger Bericht über die Behandlungsweise mit abwechselndem negativen und positiven Druck. J. americ. med. Assoc. 103, 1920—1924. (1934). Kongr. Ztbl. 80, 144.

— Peripheral vascular disease. Its significance for general practioners and specialist. (Periphere Gefäßerkrankung, ihre Bedeutung für den Allgemeinpraktiker und Spezialisten.) J. americ. med. Assoc. 104, 1463—1467. (1935). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 81, 354.

Takáts, Géza de, Ford K. Hick and John S. Coulter: Intermittent venous hyperaemia in the treatment of peripheral vascular disease. (Intermittierende venöse Hyperämie als Behandlung peripherer Durchblutungsstörungen.) J. americ. med. Assoc. 108, 1951 bis 1959. (1937). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 92, 205.

Theis, Frank V., and M. R. Freeland: Peripheral circulatory diseases. Effect of alternative positive and negative pressure treatments on venous blood and the skin temperatures. Prelim report. (Periphere Durchblutungsstörungen. Einfluß der Saug-Druckbehandlung auf Venenblut und Hauttemperatur. Vorläufige Mitteilung.) J. americ. med. Assoc. 107, 1097—1104. (1936). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 88, 441.

Thiele, Wolfgang: Über die Behandlung mit aktiver Hyperämie nach Ganter. Münch. med. Wschr. 1938 I, 988—990.

Thiele, Wolfgang und Hans Reinhard: Gefäßstörungen der Hände bei Nietern und ihre Behandlung. Med. Welt. 1938, 1207 bis 1209.

Titus, Norman Edwin: Technical problems of short wave diathermy. Evaluation of wavelength, dosage, technic. (Technische Probleme der Kurzwellendiathermie. Der Einfluß der Wellenlänge, Dosis und Technik. Arch. physic. Therp. 19, 690—698. (1938). Zt. Radiolog. 10. III. 39.

Tobias, Ernst: Über einen Fall von Claudicatio intermittens des linken Armes und beider Beine. Zt. Neurol. und Psychiate. 70, 309—311. (1921). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 20, 234.

Trimas, Mario: La anastomosi arterio-venosa nel morbo di Raynaud. (Die arterio-venöse Anastomose bei der Raynaud'schen Krankheit.) Riforma med. 1931 I, 203—209. Kongr. Ztbl. 62, 768.

Vaquez et Bricout: Variétés évolutive des artérites subaigués et chroniques avec ou sans claudication intermittente. (Verschiedenheiten in der Entwicklung der subakuten und chron. Arteriitiden

mit oder ohne intermittierendes Hinken. Kongr. Ztbl. Inn. Med. 7, 384.

Velden, Reinhard van und Paul Wolff: Handbuch der praktischen Therapie als Ergebnis experimentaler Forschung. Bd. II, 2. Hälfte S. 695—697.

Weißenberg, Eugen: Beeinflußbarkeit von angio-trophoneurotischen Symptomen durch Kurzwellen. Wien. klin. Wschr. 1934 I, 302—304.

Weiß, Hans: Die Einwirkung der Kurzwellen auf die Blutgefäße. Verh. intern. Kongr. Kurzw. 209—211. (1937). Zt. Radiolog. 27, 656.

Wilson, Harwell, and Normann W. Roome: Passive vascular exercise. Observations on its value in the treatment of peripheral vascular diseases. (Passives Gefäßtraining. Beobachtungen über seine Bedeutung für die Behandlung peripherer Durchblutungsstörungen.) J. americ. med. Assoc. 106, 1885—1888. (1936). Kongr. Ztbl. Inn. Med. 86, 619.

Wilson, C., and A. G. Ogston: Treatment of peripheral vascular disease by intermittent venous occlusion. A new, simple and inexpensive method. Lancet 1938 I, 606—607. Kongr. Ztbl. Inn. Med. 95, 233.

Winternitz, Wilhelm: Über intermittierendes Hinken. Münch. med. Wschr. 59, 961—964. (1912).

Zak, E.: Über das intermittierende Hinken. (Beiträge zur Pathogenese und Therapie des Leidens. Wien. klin. Wschr. 1935 II, 1390—1394.

Lebenslauf.

Ich, Dorothea Maria Riemer, bin am 4. XII. 1914 zu Steinborn, Krs. Schlochau in Westpreußen geboren als 1. Kind des Lehrers Ignaz Riemer und seiner Ehefrau Anna, geb. Poeplau. Ich bin röm.-katholisch getauft und erzogen worden.

Mein Vater fiel am 30. III. 1915 zu Wola Sciedlowicka an der Rawka in Russisch-Polen als Vizefeldwebel der Reserve im Infanterie-Regiment 176. Am 20. IV. 1921 vermählte sich meine Mutter zum zweiten Male mit dem Lehrer Leo Schulte, welcher in Zehdenick in der Mark angestellt ist.

Meinen Grundschuljahren in Steinborn und Zehdenick folgte Ostern 1925 der Übergang auf das Lyzeum, Ostern 1928 der Übergang auf die Realgymnasiale Studienanstalt der Ursulinen zu Berlin als interne Schülerin des Instituts. Ostern 1934 legte ich die Reifeprüfung ab. Von Mai bis Oktober 1934 gehörte ich dem freiwilligen deutschen Frauenarbeitsdienst an. Im November 1934 begann ich mit dem medizinischen Studium an der Universität Berlin und setzte es im folgenden Semester an der Universität Würzburg fort. Dort legte ich am 30. X. 1935 den naturwissenschaftlichen Teil der ärztlichen Vorprüfung ab. Am 26. II. 1937 bestand ich an derselben Universität den 2. Abschnitt der ärztlichen Vorprüfung. Im 1. klinischen Semester studierte ich an der Universität Königsberg in Pr. Von dort kehrte ich für den restlichen Teil des Studiums an die Universität Berlin zurück. Von der Prüfungskommission für das medizinische Staatsexamen in Berlin wurde ich im Juli 1939 zum medizinischen Staatsexamen zugelassen und im August desselben Jahres legte ich die Prüfungen in der Pathologischen und Topographischen Anatomie ab. Nach Kriegsausbruch wurde mir durch Erlaß des Herrn Reichsministers des Innern am 5. IX. 1939 die Bestallung als Arzt zuerkannt.

Mein Vater ist seit Kriegsbeginn zum Wehrdienst eingezogen. Am 14. X. 1939 starb meine Mutter. Seit dieser Zeit habe ich die Leitung des verwaisten elterlichen Haushaltes für meine Geschwister übernommen und bin aus diesem Grunde bisher nicht ärztlich tätig gewesen.